Math Un 110 - 7.

Mathesis: pag. 143.

R

Anhang.

Abriß
der
technischen Mathematik.

Inhalt des Abrisses.

A. Die Feldmeßkunst.

1. Unmittelbare Messungen. S. 497
2. Mittelbare Messungen. 501
3. Das Nivelliren. 507

B. Die Markscheidekunst.

1. Einleitung. 511
2. Das Abziehen. 515
3. Das Zulegen. 521
4. Das Anweisen. 522

BIBLIOTHECA REGIA MONACENSIS

C. Die gemeine Baukunst.

1. Das allgemeine der Gebäude. 524
2. Das Zimmerwerk. 526
3. Das Mauerwerk. 530
4. Die Anlagen. 535
5. Die Verzierungen. 540
6. Die Baurisse. 546
7. Der Bauanschlag. 548

D. Die

Innhalt des Abrisses.

D. Die Geschützkunst.

1. Beschaffenheit der Geschütze. 552

2. Gebrauch der Geschütze. 562

3. Petarden und Minen. 568

4. Raketen. 570

E. Die Befestigungskunst.

1. Allgemeine Beschaffenheit der Verschanzungen. 573

2. Feldverschanzungen. 580.

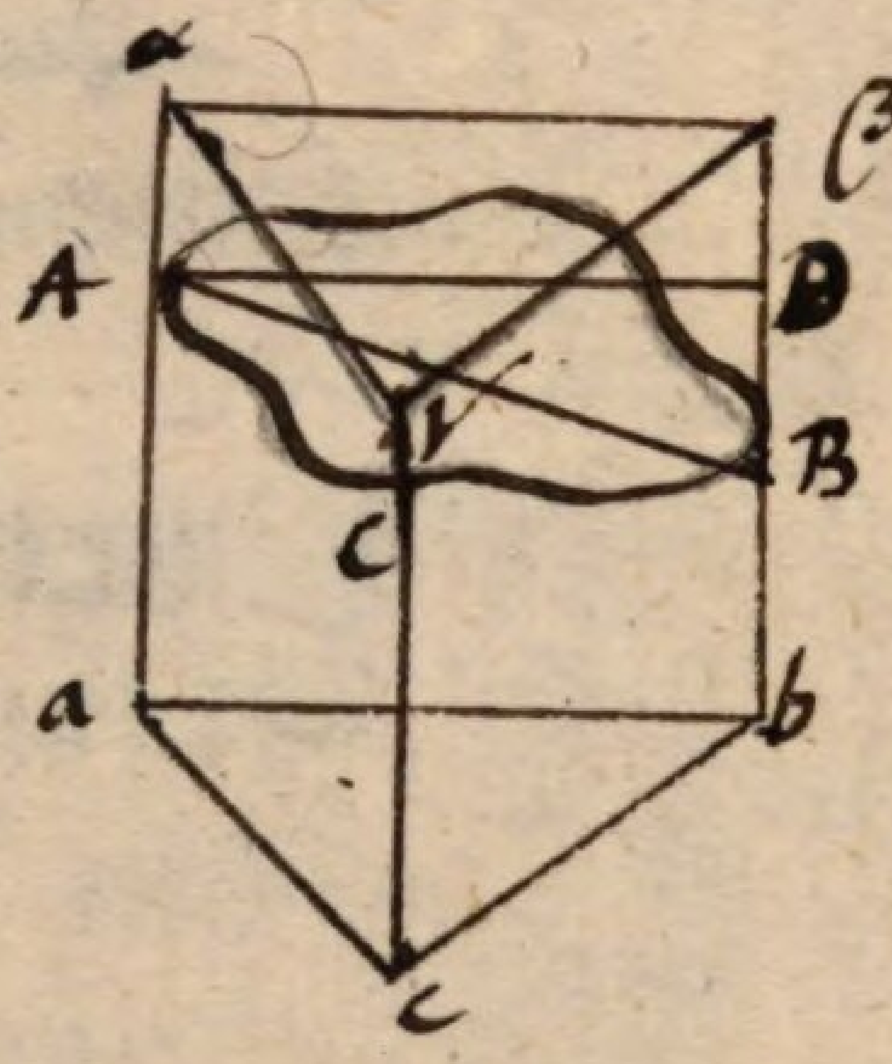
3. Festungen. 582

4. Angriff der Verschanzungen. 592

5. Vertheydigung der Verschanzungen. 595

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Erstes


α
β
A
D
B
C
a
b
c

Erstes Kapitel.

Die Feldmeßkunst.

I. Unmittelbare Messungen.

§. 1.

Der Grundriß einer Gegend ist die Projection aller Punkte solcher Gegend, A, B, C, auf eine horizontale Ebene, auf die man aus diesen Punkten Perpendikel Aa, Bb, Cc, fället. Die Punkte, a, b, c, worinn solche Perpendikel die Ebene treffen, heißen die auf den Horizont reducirten Punkte, und die geraden Linien, womit man sie verbindet, ab, bc, ca, die auf den Horizont reducirten Linien. Fig. 1.

Zusatz. 1. Legt man durch die verlängerten Perpendikel eine Ebene $\alpha\beta\gamma$ der Horizontebene abc parallel: so sind beyde Ebenen einander gleich und ähnlich; und beyde geben die Neigungswinkel der durch die Punkte A, B, C, gelegten Verticalflächen, so wie auch den horizontalen Abstand gedachter Punkte.

2. Legt man durch 2 Punkte A, B, eine Verticalfläche Ab, und ziehet darinnen durch den einen Punkt A eine Horizontallinie AD: so ist AB der wahre, AD aber der horizontale Abstand der beyden Punkte, und DB die Tiefe des Punktes B unter A. Da nun △ ADB bey D rechtwinklicht ist: so kann man von den 3 Stücken, AD, DB, BA, wenn 2 gegeben sind, allemal das dritte Stück,

nebst dem Winkel DAB, welchen der wahre Abstand mit dem horizontalen einschließt, finden.

3. Eine auf dem Papiere nach dem verjüngten Maasstabe gezeichnete der Projection abc oder $\alpha\beta\gamma$ ähnliche Figur, ist es eigentlich, was man den Grundriß, oder topographischen Entwurf einer Gegend, oder eine Feldcharte nennt.

§. 2.

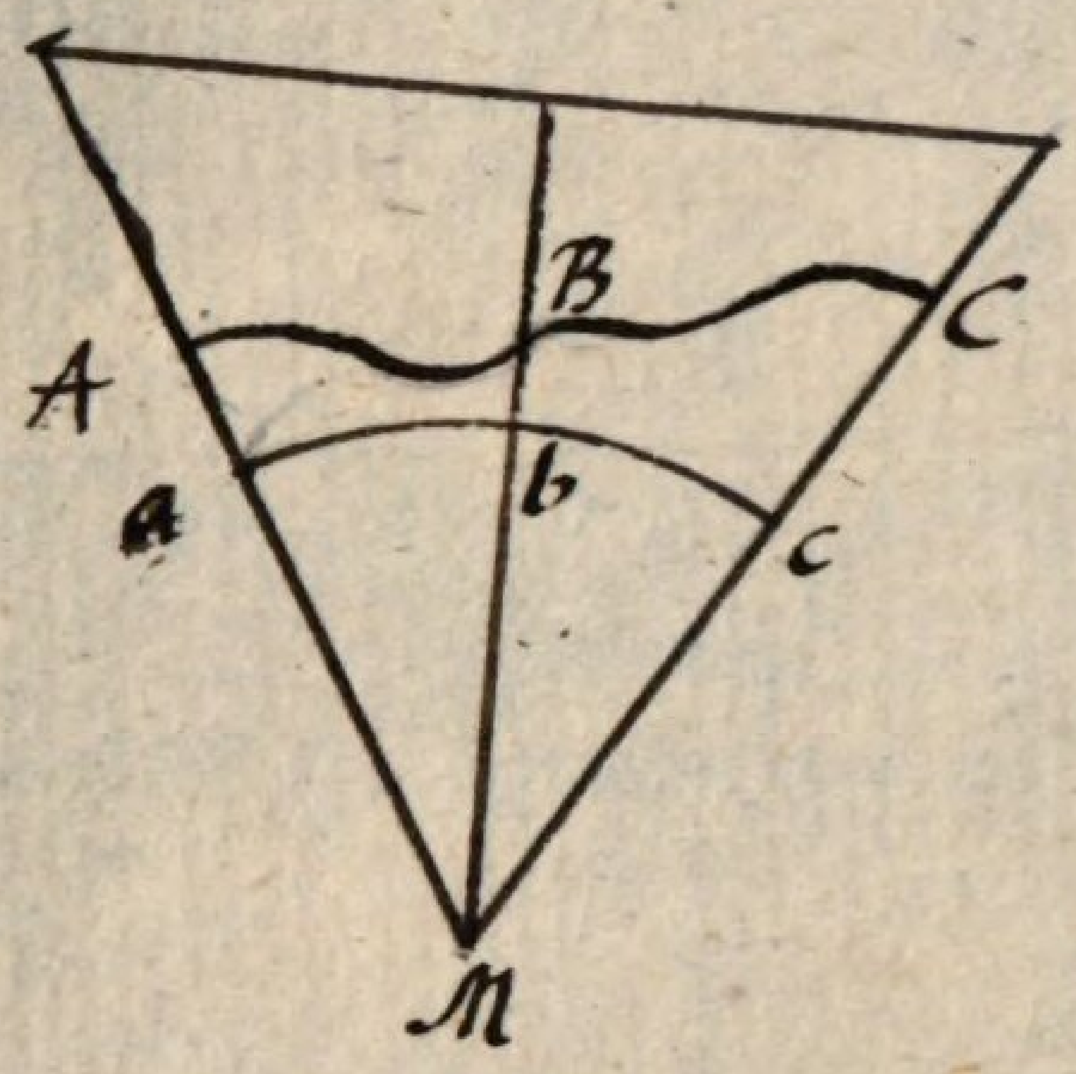
Ein Profilriß ist die Figur, welche entsteht, wenn man eine Gegend, wie ABC, mittelst einer auf dem Horizonte abc senkrechten Ebene AacC schneidet. Fig. 2.

Zusatz. Wegen der kugelförmigen Gestalt der Erde, laufen alle Verticallinien, so wie auch alle Verticalflächen im Mittelpunkte M zusammen, und der Horizont abc ist gebogen. Beym Feldmessen siehet man alle Verticallinien, so wie alle Verticalflächen, als parallel, und den Horizont als eben an; welches bey der beträchtlichen Größe des Erdhalbmessers in nicht allzuweiten Strecken erlaubt ist; wornach man einen District von einigen Quadratmeilen ohne merklichen Fehler als eben ansehen, folglich ihn nach den Regeln der gemeinen Feldmeßkunst vermessen und entwerfen kann.

Anmerkung. Man bilde sich daher nicht ein, weil sich jedes kleine Stück der Erdoberfläche auf solche Art richtig vermessen läßt, daß man nur diese kleinen Stücke zusammensetzen dürfe, um den Grundriß eines großen Theils der Erdoberfläche zu erhalten.

§. 3.

Eine gerade Linie, oder vielmehr eine Verticalfläche, auf dem Felde abzustecken, dienen die Absteckstäbe,


B
C
A
a
b
c
M

stäbe, oder so genannten Meßstangen, welche hiezu lothrecht in der Erde so befestigt werden, daß sie einander decken, oder ihre Längen in einer Verticalfläche liegen.

Zusatz. Liegen von mehrern Stäben jede 3 in einer Verticalfläche: so liegen sie alle in einer Verticalfläche. Dieses dient eine gerade Linie, die sich nicht ganz übersehen läßt, aus einem Punkte, von dem man beyde Enden sehen kann, abzustecken.

§. 4.

Zur Ausmessung einer geraden Linie dient der Meßstab, die Meßschnur und die Meßkette; bey denen man stets auf die horizontale Lage wohl Acht zu haben hat.

Zusatz. Ist an der genauen Ausmessung einer geraden Linie sehr viel gelegen: so bedient man sich am besten des Meßstabes, zu dessen horizontaler Richtung man eine Setzwage, oder Wasserwage, ein Niveau, gebraucht. Noch sicherer ist es, solche Linie auf einer vollkommenen Ebene, dergleichen die Oberfläche eines gefrornen stillstehenden Wassers ist, zu erwählen.

§. 5.

Ein Winkelmesser, oder Astrolabium, besteht: aus einer ebenen Fläche oder Platte, worauf ein halber oder ganzer Kreis in seine einzelnen Grade richtig eingetheilt ist, und durch Hülfe eines Nonius IV. §. 6. oder eines Mikrometers XIV. §. 30. sich in noch kleinere Theile eintheilen läßt; aus dem beweglichen Diopterliniale, oder Fernrohre mit Kreuzfaden, das sich an der unbeweglichen Platte um den Mittelpunkt des darauf beschriebenen Kreises herumdrehen läßt; und aus dem Gestelle oder Stative, welches der Plat-

 te,

te, die auf demselben ruhet, die gehörige Stellung zu geben dient.

Zusatz. Statt des eingetheilten Kreises dient theils der Meßtisch, mensula praetoriana, eine nach Art eines Reißbreites verfertigte Tafel, mittelst deren man eine Figur auf dem Felde mit allen ihren einzelnen Bestimmungen so gleich zu Papiere bringen kann, indem man an einem darauf angenommenen Punkte ein mit Dioptern oder einem Fernrohr versehenes Linial anlegt, und solches um diesen Punkt umdrehet; theils die Meßscheibe, um deren Mittelpunkt, sich obgedachtes Linial umdrehen läßt; theils die Boussole, oder eine in einem cylindrischen mit dem Diopternlinial verbundnen Gehäuse eingeschlossene Magnetnadel, deren Spitze auf einen in seine Grade eingetheilten Ring so weiset, daß, wenn solche den Anfang der Theilung trift, die Richtung der Nadel der Visirlinie der Diopteru parallel sey.

§. 6.

Bey Ausmessung eines horizontalen Winkels bringt man das Instrument mittelst eines unten herabhängenden Lothes über den Scheitelpunkt des Winkels, so daß der Punkt, um den sich das Diopternlinial drehet, lothrecht über solchen Scheitelpunkt zu liegen komme; bringt das Instrument mittelst des Niveau in die horizontale Lage; und visirt durch die Diopteru oder durch das Fernrohr nach den beyden Gegenständen, deren Verticalflächen in der durch obgedachten Scheitelpunkt gehenden verticalen Linie einander schneiden.

Anmerkung. Eine genaue Auseinandersetzung der Instrumente und der Operation ist hier zu umständlich, und muß der mündlichen Anweisung überlassen werden. Auch

Auch findet man das hieher gehörige sehr ausgeführt in des Herrn Prof. Joh. Tob. Mayer practischen Geometrie, 3 Theile Göttingen 1777. 79. 83, welches das neueste und beste Werk in diesem Fache ist, woraus man sich auch im Folgenden Raths erholen, und das Unvollständige dieses Abrisses ergänzen kann.

§. 7.

Zu Ausmessung eines verticalen Winkels dient am besten ein Quadrant XIV. §. 23, unter den Feldmesserinstrumenten aber allein das Astrolabium. Hiezu bringt man die Ebene des Winkelmessers mittelst eines Lothes in die Verticale, und das Fernrohr mittelst eines Niveau in die horizontale Lage; richtet das Instrument in die durch das Auge und das Object vertical gelegte Ebene ein; und bemerket den Winkel, welchen die Axe des nach dem Objecte gerichteten Fernrohrs mit der Horizontallinie macht.

Anmerkung. Dieser Winkel giebt die scheinbare Höhe des Objects über, oder seine scheinbare Tiefe unter dem Horizont; und wird durch die Refraction der Lichtstrahlen oft sehr unsicher gemacht.

II. Mittelbare Messungen.

§. 8.

Aufgabe. Den Abstand zweyer Oerter A, B, aus einem Standpunkte C zu messen, aus dem man zu beyden Oertern gelangen kann. Fig. 3.

Man bringe den Meßtisch über C, stelle ihn horizontal, bestimme auf ihm den Punkt c lothrecht über C, lege an denselben das Diopternlinial, visire nach A und B, und ziehe die Richtungslinien ca, cb: so ist acb = ACB.

Nun messe man CA, CB, mache ca, cb, nach dem verjüngten Maasstabe eben so groß, und ziehe ab: so ist III. §. 120. ca : ab = CA : AB.

Oder: man messe CA, CB, und mit dem Astrolabio den Winkel ACB: so kann man IV. §. 54. die AB berechnen.

§. 9.

Aufgabe. Den Abstand zweyer Oerter A, B, aus einem Standpunkte C zu messen, aus dem man nur zu dem einen Orte A gelangen kann. Fig. 3.

Man bestimme auf dem Meßtische wie §. 8. den Winkel acb = ACB, messe CA, und trage sie auf ca. Nun trage man den Meßtisch nach A, so daß a lothrecht über a und ac über AC kömmt, lege das Diopternlinial an a, visire nach B, und ziehe ab, welche die cb in b schneidet: so ist III. §. 118. ca : ab = CA : AB.

Oder: man messe CA, und mit dem Astrolabio die Winkel ACB, CAB: so kann man IV. §. 52. AB berechnen.

Anmerkung. Sollte der Meßtisch nicht groß genug seyn, daß sich cb und ab schnitten: so nehme man $a\gamma = \frac{1}{n}$ ac, und ziehe $\gamma\beta$ der cb parallel: so ist $a\beta = \frac{1}{n}$ ab.

§. 10.

Aufgabe. Den Abstand zweyer Oerter A, B, zu deren keinen man gelangen kann, aus einer Standlinie CD zu messen. Fig. 3.

Auf

Auf dem Meßtische über C ziehe man die Richtungslinien ca, cb, cd, messe CD, und trage sie auf cd. Nun trage man den Meßtisch nach D, so daß d lothrecht über D, und dc über DC kömmt, visire nach A und B, und ziehe ab: so ist III. §. 118. AC : ac = CD : cd, und BC : bc = CD : cd; folglich AC : ac = BC : bc. Nun ist ACB = acb. Folglich ist III. 120. AB : ab = AC : ac = CD : cd.

Oder: man messe CD, und mit dem Astrolabio die Winkel ACB, BCD, BDA, ADC: so kann man IV. §. 52. in den △ ACD, BCD, die Seiten AC, CB, und hieraus IV. §. 54. in dem △ ACB die Seite AB berechnen.

Zusatz. Bey dieser Operation hat man auf 3 Stücke zu sehen: daß die Standlinie horizontal sey; daß die Winkel an den Endpunkten der Standlinie horizontal gemessen werden; daß diese Winkel nicht zu stumpf, oder zu spitz ausfallen, und die Standlinie nicht zu klein und zu schief sey. Im ersten Falle muß man, wenn die Schiefe der Standlinie beträchtlich ist, wie AB Fig. 1. aus AB, BD, nach §. 1. Zus. 2. den horizontalen Abstand AD berechnen. Im zweyten Falle hat es keine Noth, wenn das Instrument mit einer Kippregel versehen ist, die in einer auf der Horizontalebene senkrechten Ebene auf und nieder beweglich ist; ist aber keine Kippregel vorhanden, so muß man mittelst der Neigung des Instruments gegen den Horizont, oder der Elevation der Objecte, aus dem gemessenen schiefen Winkel den horizontalen Winkel berechnen, wozu man in Herrn Prof. Mayers practischen Geometrie §. 141. Anweisung findet. Im dritten Falle bestimme man aus der angenommenen Standlinie CD eine neue bequemere, die sich an C oder D anschließt, und lege diese bey der Operation zum Grunde.

§. 11.

Aufgabe. Durch einen auf dem Felde gegebenen Punkt D, eine gerade Linie einer gegebenen AB parallel zu ziehen. Fig. 3.

Auf AB nehme man beliebig einen Punkt A messe den Winkel BAD, und mache ADC = BAD: so ist III. §. 41. DC der AB parallel. Könnte man nicht nach AB kommen: so brauche man wie §. 10. den Meßtisch.

Oder: man visire längst BA, und bemerke den Punkt am Horizont, wohin sie trift. Nach diesen Punkt visire man aus D, und stecke in dieser Richtung eine gerade Linie DC ab: so ist solche XI. §. 22. Zus. 4. der AB parallel. Könnte man nicht nach B kommen: so suche man durch Uebung eine Geschicklichkeit zu erlangen, nach dem Augenmaase aus D den Punkt im Horizonte zu bestimmen, den die verlängerte BA trift.

Zusatz. Soll von D ein Perpendikel auf AB gefället werden: so ziehe man DC der AB parallel, und visire nach B unter einem rechten Winkel CDB.

§. 12.

Aufgabe. Eine Gegend ABCDE, in Grund zu legen. Fig. 4.

I. Man zerlege die Figur durch Diagonalen AC, CE, in Triangel, messe die Seiten eines jeden Triangels, und zeichne damit nach dem verjüngten Maasstabe ähnliche Triangel: so erhält man III. §. 134. eine ähnliche Figur.

II. Man visire nach der Art wie §. 8. von einem Punkte F innerhalb der Figur nach allen Spitzen, und bestimme dadurch die Winkel um F; messe die Distanzen FA, FB, FC u. s. w. und trage sie nach dem verjüngten Maas-

Maasstabe auf: so erhält man eine Figur um F, die der ABCDE ähnlich ist.

III. Man messe nach der Art wie §. 9. alle Seiten und Winkel der Figur ABCDE. Von dieser Operation und der dabey nöthigen Vorsicht vergleiche man Hrn. Prof. Mayers practische Geometrie §. 222 bis 227. desgleichen von zwey andern hieher gehörigen Methoden §. 228 bis 230.

IV. Man erwähle nach der Art wie §. 10. eine Standlinie AC, oder eine andre beliebige, und denke sich Triangel über derselben, deren Spitzen die Punkte der Figur B, D, E, sind. Mißt man die Grundlinie, und die Winkel an derselben mit dem Astrolabio: so lassen sich IV. §. 52. alle diese Triangel berechnen. Bey einer nicht gar großen Gegend kann man sich auch hiebey des Meßtisches bedienen.

Zusatz. Hieraus ist leicht einzusehen, wie man auch umgekehrt eine auf dem Meßtische gezeichnete Figur auf dem Felde abstecken könne.

§. 13.

Aufgabe. Zwischen zwey gegebenen von einander abgelegenen Punkten A, B, eine gerade Linie abzustecken. Fig. 5.

Man lege §. 12. num. 3. ACDEB in Grund, worinn sich die Linie ab aus den Endpunkten der Zeichnung a, b, von selbst ergiebt; bringe den Grundriß nach A, so daß a lothrecht über A, und ac über AC liegt; lege das Diopternlinial an ab; und lasse in dieser Richtung Stäbe einstecken, bis man damit an B gelangt.

Anmerkung. Dies kann genutzt werden, wenn eine Allee oder Straße durch einen Wald zu hauen ist, und überhaupt, wenn sich eine gerade Linie nicht nach §. 3. abstecken läßt.

§. 14.

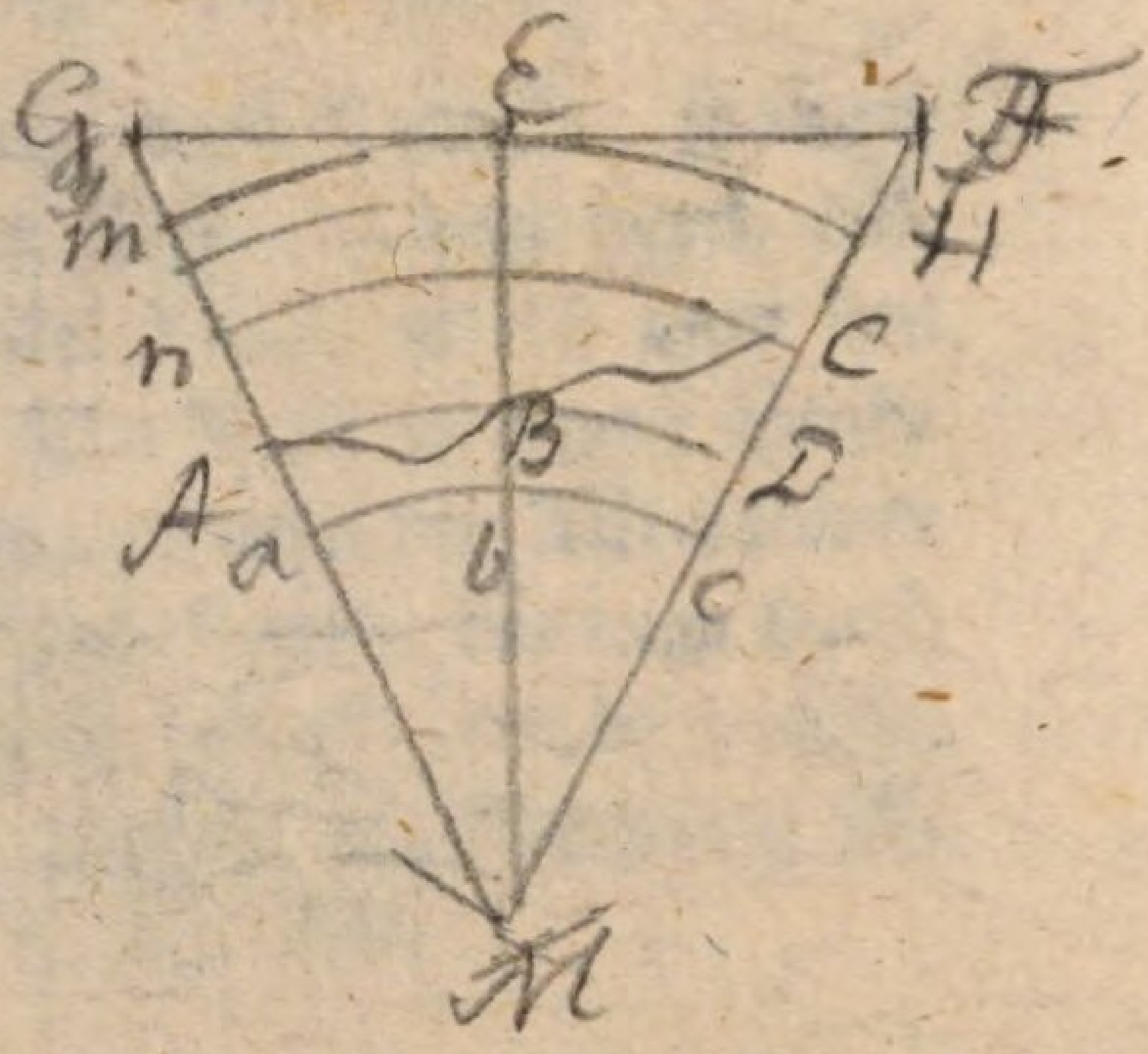
Aufgabe. Eine Höhe AB zu messen. Fig. 6.

I. Kann man von einem Standpunkte C horizontal nach B messen: so bringe man das Astrolabium in E lothrecht über C, und messe §. 7. den Winkel AED; da sich denn durch Rechnung IV. §. 47. AD ergiebt.

II. Kann man von C nicht nach B messen: so messe man eine Standlinie CF in der Verticalebene durch AB, und in E wie zuvor den Winkel AED, wobey man den Punkt D bemerkt, oder den Punkt m an einem Stabe zwischen C und B. Hierauf bringe man das Astrolabium in G lothrecht über F, erhöhe das Stativ, bis man durch das horizontale Fernrohr den Punkt D oder m erblickt, und messe den Winkel AGE: so giebt die Rechnung IV. §. 52. AE, und hieraus IV. §. 47. AD.

Anmerkung. 1. Man sehe Mayers practische Geometrie, wenn BC schief §. 192; wenn die Standlinie CF schief §. 193; wenn die genommene Standlinie jede vorkommende Lage hat §. 195; desgleichen vom Einfluß der gekrümten Erde, und der Refraction auf Höhenmessungen §. 199. 200.

2. Oefters ist die Erhöhung eines Orts über einen, wohl sehr entlegenen, andern Ort nicht so ansehnlich, und doch, wie bey Wasserleitungen, mit so großer Schärfe zu bestimmen, daß obige Methoden Höhen zu messen hierauf gar nicht angewendet werden können. Daher muste eine besondre Methode, solche Absicht zu erreichen, ausfündig gemacht


G
E
F
m
H
n
C
B
D
A
a
b
c
M

gemacht werden, welcher man den Namen des Nivellirens oder Wasserwägens ertheilt hat.

III. Das Nivelliren.

§. 15.

Eine Linie EH, deren Punkte von dem Mittelpunkte der Erde M, gleichweit abstehen, heißt die wahre Horizontallinie; ihre Tangente EF aber, welche mit der Verticallinie durch E einen rechten Winkel macht, die scheinbare Horizontallinie, und FH, welche der Ueberschuß der Secante MF über den Halbmesser MH ist, die dem Bogen EH zugehörige Senkung der wahren Horizontallinie unter der scheinbaren. Ein Instrument, wodurch sich die scheinbare Horizontallinie an jedem Orte bestimmen läßt, heißt eine Wasserwage, oder Nivellirwage. Die Vertiefung CD, der wahren Horizontallinie eines Orts B auf der Erdoberfläche unter der wahren Horizontallinie eines andern Orts C, welche anzeigt, um wie viel ersterer dem Mittelpunkt der Erde näher ist als letztrer, heißt das Gefälle von C nach B. Fig. 2.

Zusatz. 1. Aus den mechanischen Wissenschaften ist es bekannt, daß alle Punkte in der Oberfläche einer ruhenden flüssigen Masse gleichweit vom Mittelpunkte der Erde abstehen, und daher eine wahre Horizontalfläche formiren. Soll demnach eine Bewegung des Wassers, oder eine Ableitung desselben von einem Orte zum andern, von C nach B, veranstaltet werden: so muß B Gefälle haben. Je größer dieses ist, desto besser geht die Wasserleitung von statten. Die genaue Größe des Gefälles zu bestimmen, macht das Geschäfte des Wasserwägens oder Nivellirens aus.

2. Ein

2. Ein mit Wasser angefüllter Kanal, wenn sich solcher von dem einen Orte bis zum andern erstreckte, würde die wahre Horizontallinie aufs sicherste bestimmen, und dadurch das Gefälle unmittelbar geben. Da solcher Kanal aber bey der großen Distanz der Oerter, die man annehmen muß, unmöglich ist: so behilft man sich mit der scheinbaren Horizontallinie, welche auf der Richtung der Schwere, oder der Verticallinie eines Orts, senkrecht ist. Hiezu dienen die beyden vornehmsten Arten der **Wasserwagen**, deren eine die Axe der Dioptern oder des Fernrohrs; der Richtung des Senkbleys senkrecht, die andre aber einer Glasröhre parallel macht, welche mit Weingeist so angefüllt ist, daß nur noch eine Luftblase darinn bleibt, die nur alsdenn, wenn die Röhre horizontal liegt, in der Mitte oben aufschwimmt. Von letztrer Art ist die vortreffliche Brandersche Nivellirwage, von deren Einrichtung und Gebrauche Herr **Lambert** in seiner Ausgabe der Picardischen Abhandlung von Wasserwägen Berlin 1770, und in seinen Anmerkungen über die Branderschen Glasmikrometer Augsburg 1769, Nachricht giebt.

3. Wäre BE das Stativ des Instruments vertical in B, CF eine Stange vertical in C; EF die Visirlinie: so läßt sich BE und CF messen. Wüßte man nun die Senkung FH für den Bogen EH: so hätte man CF − FH = HC, und hieraus, weil BE = DH ist, DH − HC = CD, oder das Gefälle. Da aber der Punkt F, welchen man in der Linie EF zu sehen glaubt, wegen der Refraction der Strahlen nicht in F sondern etwas tiefer gegen M etwa in f liegt: so muß noch vorher die gemessene Höhe CF um diese Ff vermindert werden.

Anmerkung. Man hat Berechnungen über die Senkung des wahren Horizonts unter dem scheinbaren so wohl, als über die Refraction, für jede Distanz EH, die man

man in Picards Abhandlung von Wasserwägen und Lamberts Anmerkungen darüber, desgleichen in Mayers practischen Geometrie an dem schon angeführten Orte §. 199. 200. findet. Wir setzen diese Untersuchungen hier, wo es nur um die Ausübung zu thun ist, beyseit, weil es Mittel giebt, ihnen aus dem Wege zu gehen, welches nun zu zeigen ist.

§. 16.

Aufgabe. Das Gefälle zwischen zwey Oertern A, C, zu bestimmen, ohne daß man nöthig habe, auf die Krümmung der Erde, und auf die Refraction zu sehen. Fig. 2.

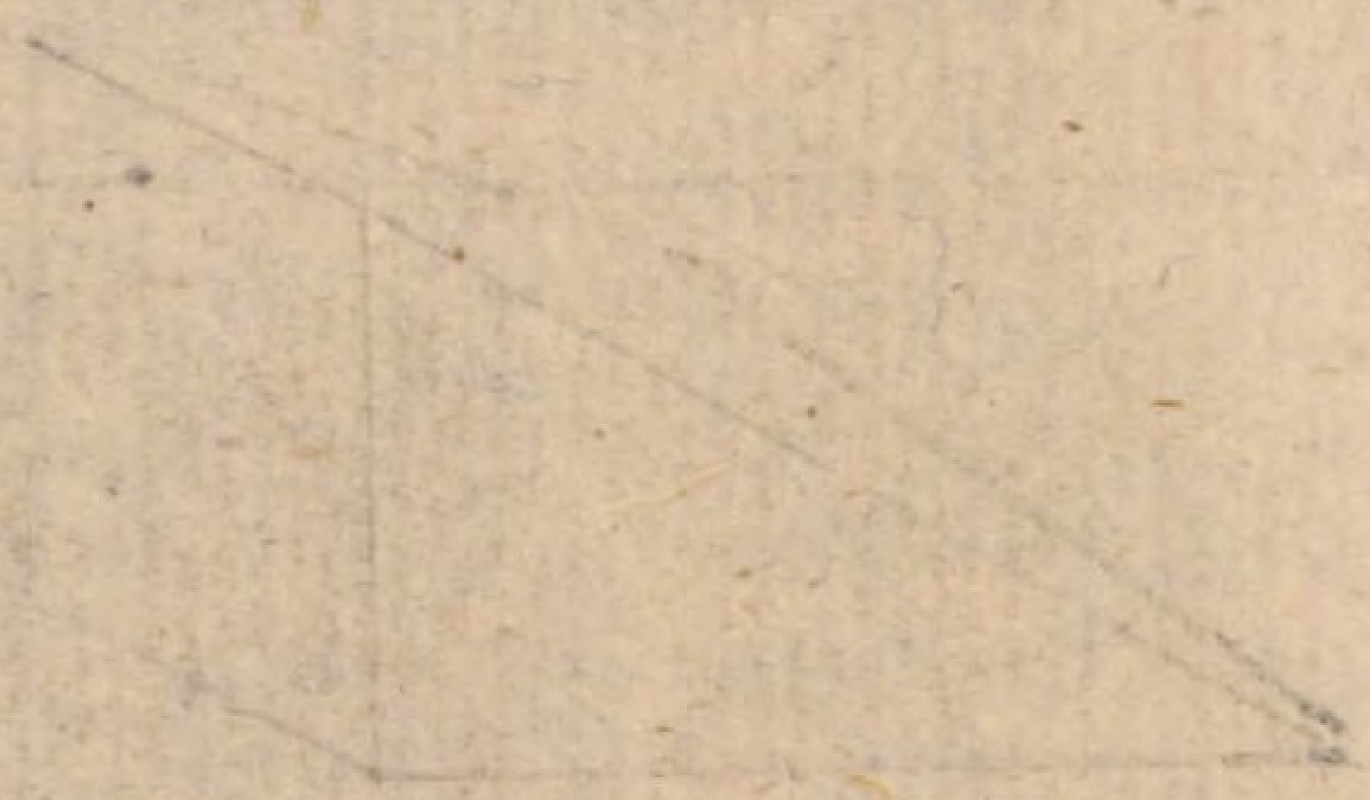
Man stelle das Instrument in B mitten zwischen AG und CF, visire aus E nach F und G, und messe AG, CF: so ist AG − CF = CD, oder dem Gefälle von C nach A.

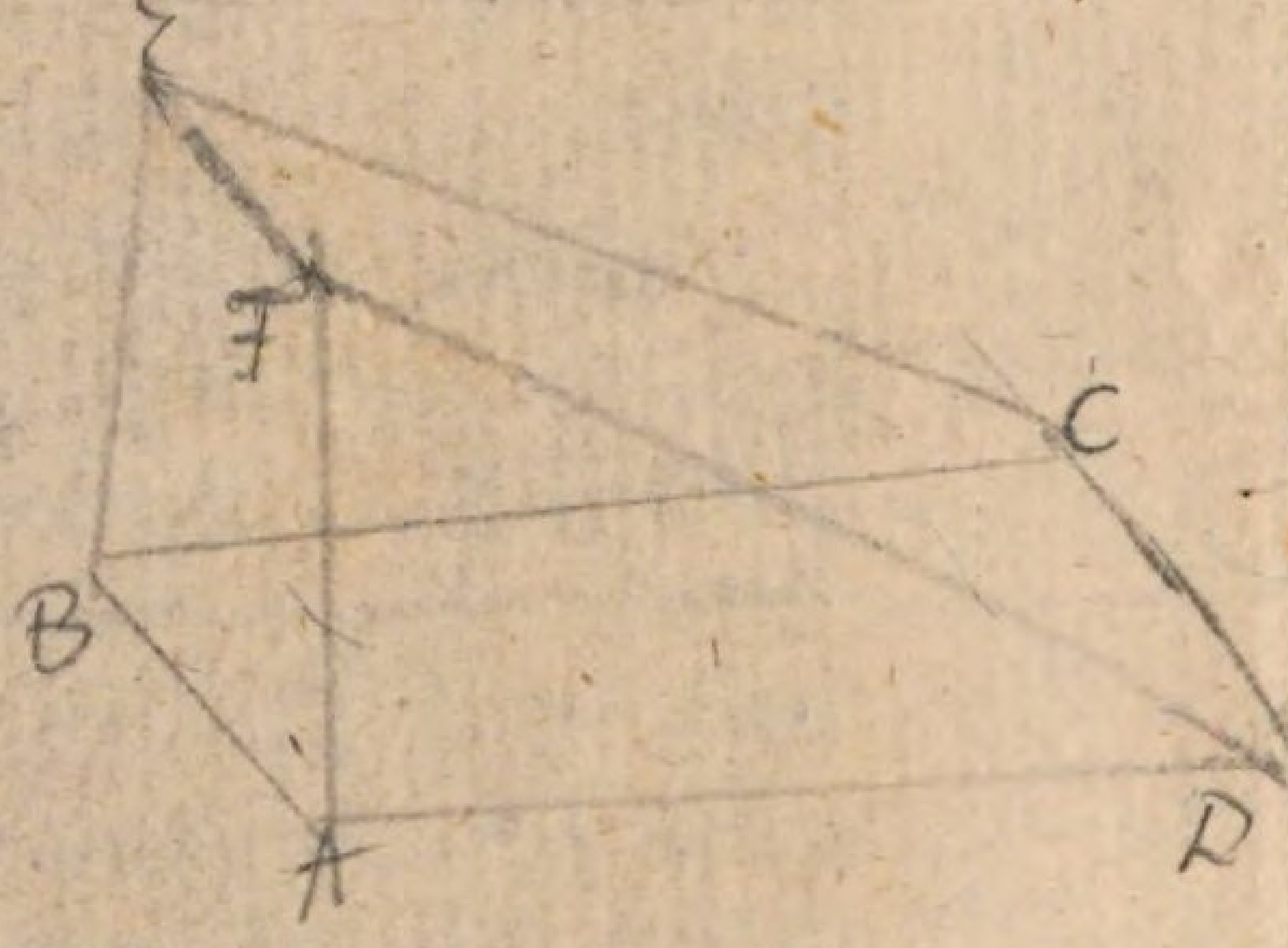
Denn da nach der Voraussetzung FE = EG: so ist zu beyden Seiten von E nicht nur die Refraction Ff, Gg, sondern auch die Senkung fH, gm, von gleicher Größe. Nun ist auch HM = Mm, DM = MA, und daher HD = Am. Folglich ist FH + HD = Gm + mA, das ist, FD = AG, folglich AG − CF = CD, da dann CD die Tiefe des wahren Horizonts AD unter dem wahren Horizont Cn, oder das Gefälle von C nach A ist.

Zusatz. 1. Hiebey kommt es bloß auf die Berichtigung der scheinbaren Horizontallinie an, worüber man Herrn Lambert am angeführten Orte nachzusehen hat. Indeß ist es bey dieser Methode nicht einmal nothwendig daß die Visirlinien EF, EG, mit der Verticallinie EB rechte Winkel machen, wenn solche Winkel nur einander gleich sind; weil unter dieser Voraussetzung immer FD = AG bleibt. Aus diesem Grunde läßt sich selbst mit unrichtigen Wasserwagen richtig nivelliren.

2. Liegen

2. Liegen A und C so weit von einander, daß man aus der Mitte nach den in beyden Orten vertical errichteten Stangen nicht visiren kann: so theile man die Distanz von A nach C in mehrere Stationen, und nivellire aus der Mitte jeder Station, die man zu 2 bis höchstens 3 tausend Fuß annimmt; wobey es gar nicht nothwendig ist, daß solche Stationen in einer Verticalebene durch A und C liegen.




E
F
C
B
A
D

Zweytes Kapitel.

Die Markscheidekunst.

I. Einleitung.

§. 1.

Eine verticale Linie AF, oder Ebene AE, heißt seiger; eine wagrechte Linie AD, oder Ebene AC, heißt söhlig; eine schiefe Linie DF, oder Ebene DE, heißt donlegig, und ihr Winkel mit dem Horizonte ADF, die Donlege. Fig. 7.

Zusatz. 1. Legt man durch der Linie FD einen Endpunkt D, eine söhlige Ebene DB, und läßt auf solche von dem andern Endpunkte F den Perpendikel FA fallen: so giebt FA den verticalen, AD, den horizontalen, und DF den wahren Abstand der beyden Endpunkte von einander; oder FA die Seigerteufe, AD die Sohle des Punktes D oder der Linie FD, und DF ihre Länge.

2. Aus der Donlege ADF, und der Länge der donlegigen Fläche FD, läßt sich die Teufe FA, und die Sohle AD, trigonometrisch berechnen.

§. 2.

Die Donlege oder die Neigung einer Ebene ED gegen eine söhlige Ebene DB heißt ihr Steigen und Fallen oder Stürzen; der Winkel, den der gemeinschaftliche Durchschnitt beyder Ebenen CD, oder eine seigere Ebene durch solchen Durchschnitt, mit einer bestimmten Fläche macht, ihr Streichen. Fig. 7.

Zusatz.

Zusatz. 1. Das Streichen schätzt man nach dem Winkel, den obgedachter Durchschnitt entweder mit der Magnetnadel, oder mit der Mittagslinie einschließt; und nennt es im ersten Falle das observirte, im zweyten aber das reducirte Streichen, da denn obengedachte bestimmte Fläche die Meridianebene ist.

2. Da die Declination der Magnetnadel veränderlich: so ist es rathsam, das observirte Streichen nach dem jedesmaligen Zustande der Declination zu reduciren.

3. Ebenen streichen parallel, wenn sie einerley observirte oder reducirte Streichung haben, oder wenn ihre Durchschnitte mit einer söhligen Ebene parallel sind.

4. Streichen und Fallen bestimmen die Lage einer Ebene.

§. 3.

Alle Oefnungen, die man im Gebürge macht, um unter die Erde zu den Erzen zu gelangen, heißen Gruben, und sind entweder Schachte, die meist seiger, oder Stollen, die fast söhlig sind, oder Strecken, welche, wenn man durch gehörige Abteufung des Schachtes auf Erze gekommen ist, unter der Erde nach der Lage des entblößten Erzes getrieben werden; da denn ihr oberer Theil die Firft, der untere die Sohle, ihr Ende das Ort genannt wird.

Anmerkung. 1. Das Einfahren in die Gruben geschiehet theils durch Farthen, d. i. 12 Ellen lange Leitern mit 24 Farthsprossen; theils durch das Seil an der Haspel mit einem Knebel, worauf sich der Bergmann setzt und herunter läßt. Die Stuffen in den Strecken, auf welchen man das Erz aushauet, heißen Strossen; die Zeit der Arbeit, die Schicht; die längste von 12 Stunden die Kurschicht; der gewöhnliche von 8 Stunden

den ist Frühschicht, von Morgen bis Mittag, Tageschicht bis Abend, Nachtschicht bis Morgen. Die Aufsicht darüber führt der Schichtmeister.

2. Die Arten der Schachte sind: seiger oder donlegiger Schacht, der senkrecht oder schief gelegt ist; Tage- oder Bremschacht, der vom Tage herein, oder von einer Strecke weiter in die Teufe geht; Fahr- oder Wetterschacht, zum Einfahren, oder Wetter in die Gruben zu bringen und heraus zu schaffen; Förder- Treib- Kunstschacht, das gewonnene Erz durch Haspeln oder durch Treibwerk zu Tage zu bringen, oder das Wasser heraus zu schaffen.

3. Die Arten der Stollen sind: Tagestollen, die hoch im Gebürge anfangen; Erbstollen, die am tiefsten anfangen; Wasserstollen, wodurch man das Wasser ableitet; Hauptstollen, die durchs ganze Gebürge; Flügelörter, die in den Hauptstollen seitwerts getrieben werden.

§. 4.

Werden die Gebürgslager, das ist, die über einander liegenden Schichten der Gebürgsmasse, von zwey parallelen Ebenen durchschnitten, und es ist der Raum zwischen diesen Ebenen mit einer von der Gebürgsmasse unterschiedenen Masse ausgefüllt: so entsteht ein Flötz oder ein Gang, je nach dem obgedachte Ebenen mit den Gebürgslagern entweder einerley oder verschiedene Lage haben; eine Kluft aber, wenn der Raum zwischen den Ebenen leer ist. Der Abstand beyder Ebenen bestimmt die Dicke oder Mächtigkeit des Flötzes und Ganges. Bey Flötzen heißt die obere Ebene das Dach, die untere die Sohle. Bey Gängen heißen die Ebenen Saalbänder; und zwar die mit der söhligen Ebene einen spitzigen Win-

kel macht, das Hangende, einen stumpfen aber, das Liegende.

Zusatz. 1. Die Lage einer von den beyden parallelen Ebenen, bestimmt zugleich die Lage des Ganges oder Flötzes, und heißt daher die Ganges- oder Flötzesebene.

2. Obgleich die Gänge und Flötze in der Natur von dieser geometrischen Vorstellung abweichen: so kommen sie doch wenigstens in ihren Theilen damit überein, und es läßt sich die Lage der Ebene eines jeden Theils nach den geometrischen Begriffen bestimmen. Sind die Lagen einiger Theile nicht beträchtlich von einander abweichend: so kann man sie füglich als eine ansehen.

§. 5.

Marken (Grenzen) sind gewisse auf der Oberfläche der Erde ausgesteckte Grenzpunkte; und **Markscheiden** (Grenzscheiden) lothrechte Ebenen durch diese Grenzen, zwischen denen eine Gewerkschaft, das ist, eine Gesellschaft, die Zubuße giebt und Ausbeute bekömmt, bauen darf; der Raum den sie einschließen eine Zeche, wovon der 128 Theil ein Kux heißt. Die **Markscheidekunst**, geometria subterranea, die von Bestimmung dieser Grenzen den Namen führt, lehret die Lage der unterirrdischen Gruben bestimmen und verzeichnen, und zu jedem Punkte unter der Erde den senkrecht darüber auf der Erdoberfläche liegenden Punkt angeben.

Zusatz. 1. Das Aufnehmen der hieher gehörigen Linien und Winkel heißt das Abziehen; die Ausarbeitung der Risse von der aufgenommenen Gegend, das Zulegen; die Bestimmung der Richtungen und Punkte, wornach die vorhabenden Arbeiten zutreffend gewiß fortzusetzen sind, das Anweisen.

2. Die

2. Die ganze Ausmessung heißt ein Markscheiderzug, oder Zug; und zwar ein Grubenzug unter, ein Tagezug über der Erde.

3. Die Projectionen der aufgenommenen Punkte auf einer söhligen Ebene, heißt der Grundriß oder söhlige Riß; auf einer seigern Ebene aber, das Profil oder der Seigerriß.

Anmerkung. 1. Die vorzüglichsten Schriften von der Markscheidekunst sind: von Oppel Anleitung zur Markscheidekunst mit Anhang. Dreßden 1749. 52. Kästner Anmerkungen über die Markscheidekunst. Göttingen 1775. Lempe gründliche Anleitung zur Markscheidekunst. Leipzig 1782.

2. Wir schränken uns hier bloß auf die allgemeinen Aufgaben der Markscheidekunst ein, und überlassen die besondern Anwendungen, wozu vorzüglich die Vermessung der Gänge gehört, den ausführlichen Anweisungen.

II. Das Abziehen.

§. 6.

Das Lachter, (die Klafter, etwas über 6 rheinländische Fuß) wird in Achtel, jedes in 10 Zoll, jeder in 10 Primen, getheilt. Die Schnur, von feinem Messingdrath oder Seide, dient, die auszumessenden Linien zu ziehen, oder die Instrumente daran zu hängen, auch, wenn man sie mit einem Gewichte beschwert, zum abseigern, das ist, eine seigere Linie anzugeben. Der Lachterstab aus gutem trocknen Holze, und die Lachterkette aus messingnen gliedweise durch Ringe verbundnen Drathen, dienen zur Ausmessung der Linien.

1. Das Freybergische Lachter beträgt iezt gewöhnlich 7 Leipziger oder 6, 24645749 Rheinl. Fuß, wovon der Logarithmus 0, 7956338 ist. Auch ist $\frac{1}{8}$ Lr = 0, 125 Lr, oder man kann mit H. H. Kästner das Achtellachter zur Einheit annehmen, folglich 1 Lr = 8 setzen, und alles nach den Decimalgesetzen ausdrücken. Nach eben demselben enthält, in 1000 Theilen des Freybergischen Lachters, das Joachimsthalische 986, das Eislebische 1014, das Clausthalische 970. Diese Verhältnisse sind nach dem alten Freybergischen Lachter zu 6, 324653 rheinl. Fuß, wie es H. v. Oppel angegeben, berechnet. Ein verjüngter Lachtermaaßstab IV. §. 5. wäre, wenn man AB in 10, BD in 8 gleiche Theile theilte; oder AB in 8, BD in 10; oder AB so wohl als BD in 10, welches leztre einen vorzüglich brauchbaren tausendtheiligen Maasstab gäbe.

2. Die Schnur wird an ein Paar messingnen oder kupfernen Pfriemen befestigt, die man an den Endpunkten der zu messenden Linie in Thürstöcken oder eingeschlagenen Spreitzen einschraubt, und muß genau die Anhaltpunkte berühren, wo die beyden Pfriemen eingeschraubt sind, auch zwischen beyden straf angezogen seyn.

3. Der Lachterstab ist gewöhnlich 1, die Lachterkette 6 Lachter lang; beyde müssen auf das genaueste eingetheilt seyn. Eine Platte, die sich an des Stabes eingetheilter Seite sanft verschieben läßt, wenn solche 101 Primen lang und in 100 Theile eingetheilt ist, dient zum Vernier, womit man $\frac{1}{100}$ einer Prime angeben kann, IV. §. 6.

§. 7.

Der gemeine Gradbogen, die Hängewage, ist ein aus dünn geschlagenem Messingbleche verfertigter in seine Grade genau getheilter halber Kreis, aus dessen

sen Mittelpunkte ein Loth herabhängt, und dessen Durchmesser an beyden Enden mit Haken versehen ist, mittest deren er sich an der parallel mit der Strecke straf aus gespannten Schnur anhängen läßt; da denn die Abweichung des Lothes die Neigung der Strecke gegen den Horizont, oder ihre Donlege, giebt.

Es sey Fig. 8. die donlegige Fläche AB, und mit derselben die Schnur ab parallel. An dieser hänge der Gradbogen, dessen Mittellinie CD, und verlängertes Loth CE. Nun laufe durch AB eine seigere Ebene, in welcher die Fläche des freyherabhängenden Gradbogens sich befindet: so wird solche die durch den Anfangspunkt A gehende söhlige Ebene in der söhligen Linie AF, auf welcher CG senkrecht ist, schneiden, folglich EAG die Donlege seyn. Da nun bey D und G rechte, und bey E Verticalwinkel sind: so ist EAG = ECD.

Zusatz. 1. Die Haken des Gradbogens dürfen nicht verbogen seyn, damit er in eine seigere Ebene falle, welches man erprüft, wenn man ihn auch umgekehrt anhängt, daß die Theilung auf die andre Seite kömmt. Auch darf er die Schnur nicht zu sehr beschweren, damit ab gerade sey. Herr H. Kästner giebt den Rath, die Schnur so stark als möglich zu spannen, den Gradbogen an ein Paar Stellen anzuhängen, und, wenn er keine merklichen Unterschiede giebt, das Mittel davon zu nehmen.

2. Herr Siegel nimmt statt des Perpendikels einen Schwungsenkel, an welchem man auch einen Vernier anbringen kann. H. H. Kästner hat in seinen Anmerkungen zur Markscheidekunst einen neuen Gradbogen angegeben, durch den sich der Winkel bis auf einzelne Minuten bestimmen läßt, und der sonst noch große Vortheile vor dem gemeinen Gradbogen hat. Solcher ist ein Quadrant mit einem Senkbley zur horizontalen und verticalen

ticalen Stellung, und mit einer beweglichen Regel, an welcher die Aufhängehaken befindlich sind, und welche, wenn man die gehörige Stellung hat, durch Anziehung einer Schraube angehalten werden kann; da sie denn die Grade und, mittelst des an ihr befindlichen Nonius, die Minuten giebt. Beyde Vorrichtungen beschreibt auch Herr Lempe §. 146. 156.

§. 8.

Der Grubencompaß besteht aus einer in einem messingnen Cylinder eingeschlossenen Magnetnadel, welche auf einen an der innern Seitenfläche des Cylinders befestigten in der Ebene der Nadel befindlichen abgetheilten Ring, den so genannten Stundenring, weißt, und hiedurch das Streichen einer Linie bestimmt.

Der Ring ist in zweymal 12 gleiche Theile oder Stunden, jede Stunde in Achtel, und jedes Achtel in Viertel getheilt, so daß von einer Mittellinie, der sogenannten Zwölfstundenlinie an, die Morgenstunden von Norden linker Hand nach Süden, und die Abendstunden von Süden rechter Hand nach Norden gezählt werden. Bringt man nun die auszumessende oder eine ihr parallele Linie über die Zwölfstundenlinie: so giebt die Magnetnadel ihr observirtes Streichen nach Morgen oder Abend, welches sich mittelst der bekannten Declination leicht reduciren läßt.

Diese Operation bequem zu verrichten, ist der Grubencompaß, um horizontal gestellt werden zu können, durch ein Paar Zäpfgen in einem Ringe beweglich, der an einem andern befestigt ist, welcher mittelst ein Paar Haken an die in der Richtung der auszumessenden Linie ausgespannten Schnur gehängt wird, so daß die Zwölfstundenlinie in die durch die Schnur gehende seigere Ebene fällt;

fällt; da denn die Magnetnadel um so viel linker oder rechter Hand von der Zwölfstundenlinie abweicht, als die Schnur vor Mitternacht nach Morgen oder nach Abend. Ein Grubencompaß mit solcher Vorrichtung heißt ein Hängecompaß.

Zusatz 1. Zu Rechnungen ist es nöthig die Stunden in Grade zu verwandeln, da denn 1 Stunde = 15°; $\frac{1}{8}$ St. = 1° 52′ 30″; $\frac{1}{32}$ St. = 28′ 7,5″.

2. Ein Setzcompaß, den man aber ganz füglich entbehren kann, ist mit einer um den Mittelpunkt beweglichen Regel versehen, und sein Stundenring von Norden rechter Hand nach Süden in die östlichen, und von Süden linker Hand nach Norden in die westlichen Stunden getheilt. Man läßt die Nadel auf die Zwölfstundenlinie spielen, und bringt die Schärfe der Regel in die Richtung der auszumessenden Linie, deren Streichen sie dann anzeigt.

Anmerkung. Da der Compaß in Eisenbergwerken nicht zu gebrauchen ist: so bestimmt man darinn das Streichen durch die so genannte Eisenscheibe, oder Stundenscheibe, womit man die Winkel ausmißt, welche die durch verschiedne einander schneidende Linien gelegten seigern Ebenen mit einander, und anfangs oder zu Ende mit einer seigern Ebene machen, deren Streichung durch den Compaß bestimmt werden kann. Eine kurze Beschreibung davon giebt Herr Lempe §. 214 bis 216; und eine Methode, welche die Eisenscheibe entbehrlich macht §. 323. V. §. 284. 285.

§. 9.

Aufgabe. Einen Grubenzug zu verrichten. Fig. 9.

Ein Seigerschacht AB habe seine Einfarth in A; in B, dem Punkte des ersten Anhaltens, falle die Strecke

BC, durch welche die seigere Ebene ADCS gelegt sey, worinn AD, CS, söhlig, AS, CD, seiger sind: so ist BS die Seigerteufe, um welche die Strecke BC fällt, CS die Sohle, und BCS die Donlege. Durch B denke man sich eine wasserrechte Ebene, worinn BM die Mittagslinie, und welche die seigere Ebene in Bb schneidet: so ist MBb das Streichen der Strecke BC. Alle diese Größen erhält man durch die oben beschriebenen Werkzeuge und Berechnungen. Nun gedenke man sich durch A eine wasserrechte Ebene, worinn AM die Mittagslinie, MAD = MBb, und AD = CS: so ist D der senkrecht über C zu Tage befindliche Punkt, und DC = AB + BS die Seigerteufe des Punktes C unter D.

Die zweyte Strecke CE falle aufs neue in der seigern Ebene DFET unter dem Winkel CET, und diese Ebene mache mit der Mittagsebene den Winkel MCG: so läßt sich auf eben die Art die Länge CE, die Donlege CET, das Streichen MCG, die Sohle ET, und Seigerteufe CT bestimmen. Ist nun DM die Mittagslinie durch den vorhergefundnen Punkt D, und DMF = CMG, auch DF = ET: so ist F senkrecht über E, und FE = AB + BS + CT, die Seigerteufe des Punktes E unter F.

Auf gleiche Art kann man durch alle Wendungen des unterirdischen Weges fortfahren, und den Ort eines jeden Punktes angeben. Läßt sich von einem Hauptpunkte zum andern nicht unmittelbar mit der Schnur eine gerade Linie ziehen: so erwähle man schickliche Zwischenpunkte, bestimme deren Lage, und hiedurch die Lage der Hauptpunkte.

Zusatz. Die hieher gehörigen unmittelbaren Messungen machen eigentlich das Abziehen oder den Zug aus. Die übrigen Größen aus den unmittelbaren Messungen

sungen finden, heißt den Zug berechnen, zu dessen Erleichterung man bereits berechnete Tafeln hat, die man in H. v. Oppel Markscheidekunst findet, wo auch §. 671. 72. ihr Gebrauch beschrieben wird.

III. Das Zulegen.

§. 10.

Der söhlige Riß, oder Grundriß, giebt die Durchschnitte der seigern Ebenen, worinn die Strecken liegen, mit einer söhligen Ebene, und die Länge ihrer Sohlen nach einem verjüngten Maasstabe; oder ist die verjüngte Projection des unterirdischen Weges auf eine söhlige Ebene, so wie solches Fig. 9. AD von BC, und DF von CE ist. Der Seigerriß, oder Profilriß, giebt die Tiefe eines jeden Punkts unter dem Horizont der Einfarth, oder ist die verjüngte Projection der unterirdischen Punkte auf eine bestimmte seigere Ebene. §. 5.

§. 11.

Das Zuleginstrument, ist eine Platte in Gestalt eines Rechtecks, auf welcher man den Grubencompaß so befestigt, daß seine Zwölfstundenlinie den längern Seiten der Platte parallel ist.

Zusatz. Legt man die längere Seite des Instruments an einen Punkt des Grundrisses an, und schiebt das Instrument, bis die Magnetnadel auf die Stunde einspielt, die sie in der Grube bey solchem Punkte zeigte: so giebt solche Seite die Lage der Strecke, nach welcher die Linie auf dem Risse gezogen wird, auf welcher man die Länge der Sohle nach dem verjüngten Maasstabe absteckt.

Anmerkung. In Herrn Lempens Markscheidekunst findet man Methoden, die dieses Instrument entbehrlich machen. Wir schränken uns hier auf die gemeine Methode ein.

§. 12.

Aufgabe. Einen Grund- und Seigerriß zu verfertigen. Fig. 10.

An den Punkt B lege man die längere Seite des Zuleginstruments so daß die Manetnadel in die Stunde BM spielt, die sie in dem unterirdischen Punkte b zeigte, ziehe die Linie BC, und trage auf dieselbe die Länge der Sohle in C: so ist die erste Strecke zugelegt. Auf ebeu die Art verfahre man mit den folgenden Strecken CD, DE, EF u. s. w. so stellet der Zug BCDEF die Lage und Länge der auf einen gemeinschaftlichen Horizont übertragenen Sohlen, oder den Grundriß vor.

In der Ebene des Grundrisses ziehe man eine Linie AA für den Horizont der Einfarth A, welche gegen die Mittagslinie AM mit der Ebene des Seigerrisses einerley Lage bekömmt. Durch die Punkte des Grundrisses lege man Verticallinien, und trage auf dieselben von A die Linien Ab, Ac, Ad, Ae, Af, als die Tiefen der Punkte B, C, D, E, F, unter dem Horizont der Einfarth A: so erhält man den Seigerriß, worinn keine der Linien bc, cd, de, ef, die Strecken selbst vorstellt, es müste denn die Ebene des Seigerrisses durch eine solcher Strecken gehen, oder damit parallel seyn.

IV. Das Anweisen.

§. 13.

Aufgabe. Den Punkt über der Erde anzugeben, der lothrecht über einem gegebenen Punkte unter der Erde ist. Fig. 11.

Es

Es sey ABCDE der söhlige Riß, und der zu E gehörige Punkt am Tage sey anzugeben. Man ziehe auf dem Risse die Linie AE, messe sie nach dem verjüngten Maasstabe, wie auch den Winkel MAE, den sie mit der Mittagslinie AM macht. Läßt sich nun die Linie AE nach ihrer Länge und Richtung ohne Hinderniß zu Tage ausstecken: so ist der gesuchte Punkt hiedurch unmittelbar bestimmt. Läßt sich solches aber nicht thun: so bestimme man den Punkt E vorläufig nach dem Augenmaaße, und suche sich einige Punkte P, Q, aus, über die man von A nach E messen kann. Mißt man nun die Längen der Linien AP, PQ, und ihre Winkel mit der Mittagslinie MAP, MPQ: so kann man P, Q, auf den Riß tragen, wodurch man die Lage und Länge von QE erhalten, beyde auf das Feld tragen, und auf solche Art den verlangten Punkt E bestimmen kann.

Anmerkung. Die Markscheider bedienen sich zu dieser Operation des so genannten Winkelweisers Lempe §. 222; aber man siehet leicht, daß die Werkzeuge der Feldmesser dazu völlig hinreichen. Auch läßt sich durch einen förmlichen Tagezug, den man aus §. 9. leicht abnehmen kann, der Punkt E bestimmen.

§. 14.

Aufgabe. Ein Stollen ist in einer bekannten Lage bis auf eine gewisse Länge getrieben; man soll zu Tage die Stelle angeben, wo er aus dem Gebürge hervortreten wird. Fig. 11.

Man sey mit dem Stollen bis E gekommen. Diesen Punkt findet man §. 13. zu Tage; woraus sich das übrige leicht bestimmen läßt.

Anmerkung. Man hat bey dieser Operation die Absicht, von der gefundnen Seite her dem Stollen entgegen zu kommen.

Drittes Kapitel.

Die gemeine Baukunst.

I. Das Allgemeine der Gebäude.

§. 1.

Die Festigkeit, zum fortdauernden Widerstande gegen alle Trennung der Theile, erfodert, daß die Baumaterialien an sich von guter Beschaffenheit sind, eine hinreichende Stärke erhalten, und in gehörige Verbindung gebracht werden.

Erstlich. Die vornehmsten Baumaterialien sind an Holz: Eichen, Rüstern, Ellern, Kiefern, Tannen; an Steinen: Schiefer, Bruchsteine, Quadersteine, Mauersteine, Dachziegel; an Erden, oder Bindemitteln: Kalk, Gyps, Letten, Sand; an Metallen: Eisen, Kupfer, Bley.

Zweytens. Die hinreichende Stärke der Baumaterialien erhält man: durch die möglichste Verminderung der Last; durch eine der Last proportionirte Festigkeit der Stütze; und durch ein sicheres Fundament, worauf die Stütze ruhet. VIII. §. 42. bis 47.

Drittens. Zur dauerhaften Verbindung gehöret beym Mauerwerke: das Senkbley, die Vertheilung der Fugen, und die Bindemittel; beym Holzwerke: die Verzapfung, die Verkammung, der Schwalbenschwanz, oder ein an dem einen Ende breiterer Zapfen, und die Klammern, welche man in die verzapften Theile ein-

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

einschlägt. Die gesammte Verbindung des Holzwerks bey einem Gebäude, heißt das Gerüste.

§. 2.

Die Bequemlichkeit, zur möglichsten Beförderung und Erleichterung unsers Vorhabens, und Vermeidung alles dessen, was uns in unsern Geschäften hinderlich fallen kann.

Insbesondere gehört hiezu; eine gesunde und helle Lage; freye Aus- und Eingänge; eine vortheilhafte Vertheilung des Platzes; und zweckmäßige Anlagen.

§. 3.

Die Schönheit, zum Wohlgefallen für das Auge, in der Materie selbst, und in deren Verbindung, besteht in der Uebereinstimmung der Theile unter einander und mit dem Ganzen; und ist theils wesentlich, die auf angenehmen Verhältnissen, Symmetrie und Eurythmie beruhet; theils zufällig, die aus Verzierungen, in so fern solche dem Character des Ganzen gemäß sind, entspringet.

Zu den sinnlich angenehmen Verhältnissen gehören solche, die sich durch kleine Zahlen 1, 2, 3, 4, 5, ausdrücken lassen. Symmetrie besteht in der Uebereinstimmung ähnlicher Theile zu beyden Seiten einer Mittellinie. Eurythmie, oder Ebenmaaß ist die schickliche Verhältniß der Größe eines jeden Theils zum Ganzen. Die Verzierungen und Ausschmückungen, worinn Schicklichkeit und Wahrheit herrschen muß, sind selbst den Regeln der wesentlichen Schönheit unterworfen.

II. Das Zimmerwerk.

§. 4.

Das Zimmerwerk einer Wand besteht aus Pfosten, Schwellen, Riegeln, und Bändern.

Die Pfosten, (Säulen, Stützen, Ständer,) sind senkrecht stehende Hölzer 3 bis höchstens 9 Fuß von einander; die Schwellen horizontalliegende Hölzer, worein die Pfosten oben und unten eingezapft sind; die Riegel, auch horizontale Hölzer, die in 2 benachbarte Pfosten eingezapft sind, damit diese sich nicht verschieben können; die Bänder (Sturmbänder) Queerhölzer, die zwischen 2 Pfosten, welche über 4 Fuß von einander abstehen, nach der Diagonale eingezapft werden.

Zusatz. 1. Werden zwey oder mehrere Wände über einander gesetzt: so entstehen daraus Stockwerke, oder Geschosse. Alsdenn heißt in dem untersten Geschosse die untere Schwelle die Hauptschwelle, die obere das Plattstück; in dem höchsten Geschosse die untere Schwelle die Saumschwelle, die obere der Wandrahmen.

2. Bey Fensteröfnungen heißt der untere Riegel der Brustriegel; der obere der Spannriegel.

Anmerkung. Die äußersten Bänder sind nach der Mitte des Gebäudes, die mittlern aber gegen die Giebel zu gerichtet; weil auf solche Art das Gebäude sich nach keiner Seite schieben kann. Schwellen und Säulen werden von Eichen oder fetten Kühnen gemacht; das übrige kann Tannen seyn. Die beste Form der Grundfläche des Bauholzes ist für Säulen das Quadrat; für das übrige aber ein Rectangel, worinn das Quadrat der Höhe doppelt so groß als das Quadrat der Breite ist.

§. 5.

§. 5.

Die Decke besteht aus Balken, die über zwey parallele Wände auf der hohen Kante gelegt und mit der oberen Schwelle verkammt sind. Ganze Balken reichen über die ganze Tiefe des Gebäudes; Stichbalken sind in Querbalken, Schlüssel, eingezapft.

Zusatz. 1. Unter die ganzen Balken wird ein Querbalken, Träger, gezogen, um sie vor dem Einbeugen oder Zerbrechen zu schützen.

2. Kommen die Balken 3 bis 4 Fuß von einander: so erhalten sie Pfalzen, in welche man Hölzer, Welgerhölzer, einschiebt; und dies giebt eine Welgerdecke. Legt man die Balken ganz nahe an einander: so entsteht eine geschaalte Decke.

§. 6.

Ein Hänge- und Sprengwerk ist eine Verstärkung des Holzes für eine größere Last.

Ein Hängewerk entsteht, wenn auf einen Balken, der an beyden Enden unterstützt ist, eine Säule, die Hängesäule, gestellt, durch ein Paar eiserne Bügel damit verbunden, und durch ein Paar Streben, die man dagegen errichtet, befestigt wird. Auch braucht man zwey Hängesäulen, die durch einen Spannriegel unter sich, und durch die Streben und Bügel mit dem Balken verknüpft werden.

Ein Sprengwerk entsteht, wenn man dem zu verstärkenden Balken einen Spannriegel unterzieht, und ihn mit zwey Streben befestigt, die durch eiserne Bolzen an den Balken angezogen werden. Auch gehört hieher der verzahnte Balken, oder das gespannte Roß,

wenn

wenn man auf dem zu verstärkenden Balken andere zacket oder blattet, daß sie zusammen nur einen Balken von ungewöhnlicher Stärke ausmachen.

Zusatz. Beyde Vorrichtungen dienen zu hölzernen Brücken, und im Gebäude zu Scheidewänden, die keine Unterstützung haben; das gespannte Roß insbesondre zu Trägern, die man nicht durch Säulen unterstützen will.

§. 7.

Das Dach soll das Gebäude vor Schnee und Regen schützen, und muß daher abhängig seyn, über das Gebäude hervorragen, und eine Bedeckung haben, die dem Durchdringen des Regens und Schnees hinreichend widerstehet. Das Zimmerwerk eines Dachs, oder das Dachgerüste bestehet hiezu aus dem Gespärre, welches die Bedeckung trägt, und aus dem Dachstuhle, oder dem Untersatze, welcher das Gespärre trägt, und dem ganzen Dache die nöthige Festigkeit giebt. Die Dächer werden theils nach ihrem Abhange, theils nach ihrer Höhe, theils nach ihrer Bedeckung in verschiedne Arten eingetheilt.

Erstlich. Nach dem Abhange giebt es:

1. gerade Dächer und Thurmdächer oder Welsche Hauben, je nach dem der Abhang nach geraden oder krummen Linien geführt ist.

2. ungebrochene und gebrochene oder Mansardische Dächer, je nach dem der Abhang in einem fortgehet, oder unterbrochen ist.

3. Pult- Sattel- und Zelt-Dächer, je nach dem der Abhang von einer, oder zwey oder vier Seiten ist.

Zweytens. Nach der Höhe ist ein Italienisches Dach so niedrig, daß man beynahe darauf gehen kann, und

und heißt ein Altan, wenn es mit einem Geländer umschlossen ist; ein alt Französisches Dach im Durchschnitt ein gleichseitiger auf der Breite des Gebäudes stehender Triangel; ein alt Deutsches Dach, welches die ganze, ein neues, welches nur die halbe Breite des Gebäudes zur Höhe hat.

Drittens. Nach der Materie der Bedeckung hat man Stroh- Schilf- Schindel- Schiefer- Ziegel- und Kupfer-Dächer. Die Ziegeldächer sind entweder einfach oder doppelt. Erstere werden in ihren Fugen mit Kalch bestrichen, und mit Dachspänen unterzogen.

§. 8.

Das Gespärre des Dachs besteht aus den Sparren, Kehlbalken, und Sturmbändern.

Die Dachsparren, worauf Latten zur Grundlage der Bedeckung genagelt werden, und welche in dem Gipfel des Dachs, dem Forste, zusammenlaufen, werden in jedem zu beyden Seiten verlängerten Balken des obern Geschosses dergestalt verzapft, daß kurze Hölzer, Aufschöblinge oder Eßhaken, in jedem Sparren und Balken eingefugt sind, welche entweder bis an das Ende des verlängerten Balkens reichen, um das Wasser im Abfalle vom Dache von den Umfassungswänden abzuführen, oder so weit zurückgezogen werden, daß das Wasser in dazu geordnete Rinnen fallen kann. Die Kehlbalken werden horizontal in einer Höhe von 10 bis 12 Fuß zwischen jedes Paar Sparren angebracht, um solche zu verbinden und zu unterstützen, und dienen auch zu Schuttböden; der höchste heißt der Haynbalken. Durch die Sturmbänder werden mehrere Sparren seitwärts mit einander verknüpft.

Anmerkung. Die Stärke der Sparren beruhet auf der Schwere der Eindeckung, der Tiefe des Hauses, dem Abstande Sparren, und ihrer geringern oder größern Unterstützung. Sie nehmen, wie natürlich, nach oben zu in der Dicke ab, wo sie auch nicht so viel als unten zu tragen haben.

§. 9.

Der Dachstuhl zur Verknüpfung und Befestigung der Sparren, besteht aus dem Spannriegel oder Stuhlrahmen unter dem Kehlbalken; aus den Trägern, die in den Kehlbalken und Spannriegel eingreifen; und aus den Säulen mit Streben unter dem Spannriegel.

Zusatz. 1. Der Dachstuhl kommt unter jeden vierten oder fünften Sparren, die daher auch Bindesparren, so wie die übrigen Leersparren heißen. Von den Trägern heißen diejenigen Stuhlfetten, welche dicht an den Sparren liegen.

2. Senkrechte Säulen geben einen stehenden; schiefe aber einen liegenden Dachstuhl, welcher mehr Raum für den Schuttboden giebt. Ruhen die Säulen nicht bloß auf den Balken, sondern auf besondern Schwellen: so giebt dies einen verschwellten Dachstuhl.

III. Das Mauerwerk.

§. 10.

Die Mauern werden entweder von Bruchsteinen, oder von Mauersteinen gemacht; sind entweder Umfassungsmauern, oder Scheidemauern, die besondre Plätze im Gebäude absondern; und müssen senkrecht aufgeführt, auch die, welche eine große Last zu tragen haben,

haben, entweder niedriger, oder in Absicht der Dicke stärker gemacht werden.

Anmerkung. Bey 12 Fuß Höhe macht man eine Umfassungsmauer von Mauersteinen nicht gern unter 2 Fuß, von Bruchsteinen aber nicht unter 2′ 4″ stark. Ist die Höhe von 12 bis 20 Fuß: so muß jene wenigstens 2′ 3″, und diese 2′ 6″ stark seyn. Die Scheidemauer bedarf nur $\frac{2}{3}$ von der Stärke der Umfassungsmauer. An den Ecken des Gebäudes bedient man sich der Quadersteine, die man auch wohl mit eisernen Klammern inwendig und auswendig verbindet. Letztres ist besonders bey solchen Mauern nothwendig, die viel Gewalt vom Wasser auszustehen haben. So verbindet man auch die Hauptmauern mit den Scheidemauern nicht nur durch das Eingreifen der Steine, sondern auch oft durch Anker, oder starke eiserne Stäbe.

§. 11.

Die Dicke der Mauern, selbst bey einem starken Gegendrucke, zu vermindern, bedient man sich mit Vortheil des Mauerrechts oder der Strebepfeiler.

Das Mauerrecht ist der Unterschied der obern und untern Fläche einer Mauer, die man an einer oder an beyden Seiten nach einer schiefen Fläche ablaufen läßt, und beträgt den dritten Theil der Höhe. Die Strebepfeiler werden nach Befinden der Umstände von außen oder von innen und in einem Abstande von 10 bis 15 Fuß an die Mauer gelegt, und können auch ein Mauerrecht erhalten.

Anmerkung. 1. Dergleichen Mittel braucht man, wenn der Druck einer seitwärts der Mauer liegenden Erde aufgehalten werden soll, oder bey freystehenden Mauern,

die von dem Winde das meiste zu befürchten haben, auch bey sehr langen Gebäuden.

2. Man pflegt auch die Dicke der Mauer in den obern Stockwerken abnehmen zu lassen, da denn der Vorsprung entweder, welches der Festigkeit gemäßer, zu beyden Seiten gleich vertheilt, oder, um die Balken desto bequemer aufzulegen, bloß nach innen angebracht wird. Da eine solche Mauer bey überwiegendem Drucke an dem Absatze leicht nachgeben kann: so ist es besser, ihre Dicke nicht zu vermindern.

§. 12.

Ein Gewölbe ist eine Decke von Steinen, denen man eine keilförmige Gestalt, und hinreichende Widerlagen giebt, daß sie ohne weitere Unterstützung hängen bleiben.

Die Gewölbsteine sind unten dünner als oben, oder keilförmig; auch wohl verzahnt, das ist, mit Widerhaken versehen; ohngefehr so viel Zoll hoch, als die Weite des Gewölbes, die Spannung, Füße beträgt; und laufen mit ihren Fugen gewöhnlich nach dem Mittelpunkte. Der oberste Stein heißt der Schlußstein, und drückt mit seiner ganzen Schwere, die übrigen aber, der Natur der schiefen Fläche gemäß, desto weniger, je tiefer sie liegen. Die Wiederlagen sind die Pfeiler oder Mauern, welche das Gewölbe nebst der darauf ruhenden Last tragen, auch dem Seitendrucke des Gewölbes widerstehen, und müssen desto stärker werden, je höher sie sind, und je größer die Last und die Spannung ist.

§. 13.

Die Gewölbe sind nach ihrem Durchschnitte: eben, cirkelförmig, parabolisch, und elliptisch; nach ihrer

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

ihrer ganzen Gestalt: Tonnen- Kugel- Kreutz- und Kloster-Gewölbe.

Das cirkelförmige Gewölbe ist entweder ein halber Cirkel, oder ein Cirkelbogen, oder besteht aus zwey Cirkelbogen, die einander unter einem spitzen Winkel schneiden, und ein Gothisches Gewölbe bilden. Das Tonnengewölbe ist cylindrisch; das Kugel- oder Kuppelgewölbe kugelförmig; das Kreutz- und Klostergewölbe besteht aus zwey einander schneidenden Tonnengewölben, die bey jenem mit einer scharfen Kante, bey diesem aber in vertieften Rinnen zusammenstoßen, und heißt ein Spiegelgewölbe, wenn es in der Mitte eine ebene Fläche hat.

§. 14.

Der Grund, das ist der Boden, welcher das Gebäude trägt, darf solcher Last nicht nachgeben. Daher muß eine Vertiefung gegraben werden, in welche man die Grundmauer, das Fundament des Gebäudes setzt, dessen Tiefe sich nach der Last des Gebäudes und nach der Beschaffenheit des Bodens richtet.

Könnte ein Gebäude mit einem mahle auf einen nicht felsenfesten Boden gesetzt werden; so würde es so gleich sich zu senken anfangen, bis es sich nach einiger Zeit setzte, und nicht tiefer senken könnte. Je geringer nun die Last, je breiter ihre Grundfläche, und je fester das Erdreich wäre; desto weniger würde diese Tiefe betragen. Daher gehet die Absicht des Grundgrabens hauptsächlich dahin: den obern zu lockern Theil des Bodens wegzuschaffen, und dem Gebäude im Grunde eine breitere Grundfläche zu geben, wodurch die Mauer mehr Standhaftigkeit erhält, und der Boden selbst geschickter wird, die Last zu tragen. Sollte durch solches Ausgraben der

Boden nicht die gehörige Festigkeit erhalten: so muß man durch andre Mittel helfen, die §. 15. angezeigt werden.

Zusatz 1. Die Kosten zu ersparen, führt man die Grundmauer nicht unter einerley Dicke in einem fort, sondern macht **Erdbögen**, die auf einem Theile der Grundmauer als auf Widerlagen ruhen, und in ihrer Oefnung mit einer dünnen Mauer geschlossen werden. Auch setzt man da, wo man um guten Grund zu bekommen sehr tief graben muß, in gewissen Entfernungen von einander Pfeiler, und verbindet sie durch Bogen.

2. Die Tiefe des Grundes, und die Dicke der Grundmauer läßt sich nicht allgemein bestimmen. Man muß so tief graben bis man auf festen Schichten kömmt. Ein nachgebender Boden und eine hohe Mauer erfodert eine breitere Grundfläche der Grundmauer, deren obere Dicke sich nach der Höhe und Bestimmung des Gebäudes richtet.

Anmerkung. Der Raum zwischen der ausgegrabenen Erde und der Grundmauer wird mit Thon vollgestampft; oder noch besser mit Rasentörfen ausgelegt, und fest gestampft. Die aufgeführte Grundmauer muß man sich erst setzen und austrocknen lassen, ehe man das Gebäude selbst aufsetzet.

§. 15.

Der Grund oder Boden ist entweder trocken und besteht aus Fels, oder Kies, oder Erde; oder naß, und ist sumpfig, oder schlüpfrig, oder ganz mit Wasser bedeckt.

Der felsige Boden, wenn er über 10 Fuß in die Tiefe gehet, ist unstreitig der vollkommenste, und braucht nur eben gemacht, und da, wo das Gebäude stehen soll, ein-

eingehauen zu werden. Eine Lage großer Feldsteine 10 Fuß tief sind wie fester Fels anzusehen. Der kiesige Boden, der aus Grand, das ist, groben und harten Sande besteht, und auf 10 Fuß in einem fortgehet, giebt einen sehr guten Grund, den man nur braucht fest zu stampfen, und mit großen flachen Steinen zu belegen. Der erdige Boden ist fest, mittelmäßig oder schlecht, je nach dem eine Hacke, oder Stechstange schwer, mittelmäßig oder leicht eindringet. Durch die Erfahrung will man gefunden haben, daß für massive Gebäude der Grund bey festem Boden $\frac{1}{6}$, bey mittelmässigem $\frac{1}{4}$, und bey schlechtem $\frac{1}{3}$ von der Höhe der Hauptmauer haben müsse. Für hölzerne Gebäude soll $\frac{1}{8}$ selbst bey lockern Boden hinreichend seyn. Der sumpfige Boden besteht aus erdigen Theilen mit Wasser gemischt, und muß durch Pfähle, die man nahe bey einander eintreibt, dichter gemacht, der Zwischenraum aber mit Schutt und Steinen, die man fest einrammt, ausgefüllet werden. Auf die eben gemachten Köpfe der Pfähle, die 4 bis 5 Fuß unter der Erde stehen, legt man einen Rost, das ist, Reihen kreutzweiß mit einander verbundener Balken, und setzet auf dessen Mitte die Grundmauer, die mit Lehm gemauert wird. Der schlüpfrige Boden enthält Lehm mit Wasser gemischt, und verstattet kein Eintreiben der Pfähle. Daher ebenet man ihn bloß, und legt unmittelbar darauf einen Rost, der viel breiter als die Grundmauer ist. Ist der Boden ganz mit Wasser bedeckt: so läßt man dasselbe nach niedrigern Gegenden ablaufen, oder leitet es durch Schutzbreter weg, oder bedient sich der so genannten Krippe, das ist, einer Reihe Pfähle, die dergestalt eingerammt, und in einander gezapft sind, daß sie einen bestimmten Platz einschließen, woraus man durch Eymer, Schnecken oder Plumpen das Wasser ausschöpft. Mit der entblößten Erde verfährt man denn, wie zuvor angezeigt worden ist.

Zusatz. Wäre der Boden gemischt, z. E. an der einen Seite sumpfig, an der andern erdig, oder felsig: so ist aus Obigem klar, wie man sich dabey zu verhalten habe.

IV. Die Anlagen.

§. 16.

Die Zimmer müssen so viel möglich von einander unabhängig, und nach ihren verschiednen Bestimmungen auch von verschiedner Größe auch nach guten Verhältnissen angelegt seyn.

Eine Wohnstube kann 12 bis 24, eine Kammer 8 bis 10, ein bürgerlicher Saal 20 bis 30 Fuß ins Gevierte haben. Die Höhe der Zimmer darf in einem Halbgeschosse nicht unter 7, in einem ganzen Geschosse aber nicht unter 11 Fuß seyn; die Breite kann der Länge gleich seyn, auch $\frac{1}{2}$, oder $\frac{2}{3}$ der Länge haben.

Zusatz. Eine Wohnstube sollte nicht über 4 und nicht unter 2 Fenster; eine Kammer aber 1 oder 2, aber nicht mehr Fenster haben. Liegt ein Geschoß nicht ganz über der Erde: so heißt es ein Kellergeschoß. Das zweyte Geschoß über der Erde heißt das Prachtgeschoß, und macht die erste Etage. Ist die höchste Etage ein Halbgeschoß: so heißt sie eine Attike.

§. 17.

Die Fenster werden in den Geschossen gerade übereinander angelegt, und wechseln mit den Schäften, oder Zwischenwänden, die wenigstens eben so breit seyn müssen. Was bey hölzernen Gebäuden Spann- und Brustriegel heißt, das heißt bey massiven Gebäuden der Sturz und die Brüstung, mit welcher die

Schäfte

Schäfte einen stumpfen Winkel machen, dessen Anlage die Schmiege heißt.

Die Brüstung ist nicht unter 3 und nicht über 4 Fuß hoch. Balconfester reichen bis zum Fußboden, und haben statt der Brüstung ein Geländer, auch ist zuweilen vor ihnen ein Gang, der insbesondre der Balcon heißt. Die gewöhnlichen Fenster sind 4, die Prachtfenster 5 bis 6 Fuß breit. Die Höhe ist zur Breite bey ganzen Geschossen wie 2 : 1, bey Halbgeschossen wie 1 : 1 oder wie 2 : 3; letztre Art Fenster heißen Mezzaninen.

§. 18.

Die Thüren werden symmetrisch, und, so viel es sich thun läßt, einander gegenüber angelegt; und sind entweder einfache oder Flügelthüren, deren Flügel getheilt sind, davon jene doppelt so hoch als breit, diese aber um etwas niedriger gemacht werden können.

Eine Beythüre oder Nebenthüre ist nur 3, eine Hauptthüre nicht unter 4, eine Hausthüre nicht unter 5, ein Portal oder Thorweg nicht unter 8 Fuß breit. Nur Beythüren sind einfach; alle übrige aber Flügelthüren. Die Thüre eines Zimmers wird in die Mitte der Wand, einem Fenster oder einem Schafte, oder einer andern Thüre gegen über gelegt. Der Hausthüre, welche in die Mitte der Fronte kömmt, gegenüber legt man die Hofthüre oder die Thüre eines Hauptzimmers.

§. 19.

Die Treppen müssen gehörige Unterstützung und Erleuchtung haben, und werden, wenn sie des Platzes und der Bequemlichkeit wegen, nicht in einem fortgehen können, durch Ruheplätze, welche die Form eines Rechtecks haben, gebrochen.

Eine Anzahl Stuffen bis zu einem Ruheplatze, wo die Treppe gemeiniglich eine andre Richtung bekömmt, heißt ein Arm der Treppe, der höchstens 14 Stuffen haben darf. Die Stuffen müssen alle von gleicher Höhe und Breite seyn, wovon jene 5 bis 8, diese 12 bis 18 Zoll beträgt; ihre Länge macht die Breite der Treppe. **Freytreppen**, vor dem Hauße, sind nicht unter 6 Fuß breit; **Haupttreppen**, die aus einem Geschosse ins andre führen, haben wenigstens die Breite der Hauptthüre; **Beytreppen**, die den einzelnen Reviren den Ausgang verschaffen, brauchen nur 3 Fuß breit zu seyn. Die Unterstützung der Stuffen geschiehet durch Wiederlagen, welche **Treppenwangen** heißen, und auf welche das **Geländer** kömmt. Die Ruheplätze steinerner Treppen werden untermauert, oder unterwölbet; der hölzernen aber durch stehende oder hängende Säulen unterstützt.

Zusatz. 1. **Windeltreppen** werden schraubenförmig um einen Cylinder, die **Spindel**, welcher die Treppenwange vorstellt, geführt, da denn ihre Stuffen in der Mitte wenigstens 1 Fuß breit seyn müssen. Ist die obere Peripherie einer solchen Treppe nicht so groß als die untere: so heißt sie eine Schneckentreppe.

2. Bey Berechnung der Treppe findet man die Anzahl der Stuffen, wenn man die Höhe des Geschosses mit der Höhe einer Stuffe dividirt, und vom Quotienten für jeden Ruheplatz und für die Decke 1 subtrahirt; den ganzen Raum der Treppe aber, wenn man die Anzahl der Stuffen mit der Breite einer Stuffe multiplicirt, die Breite der Ruheplätze dazu addirt, und diese Summe mit der Länge einer Stuffe multiplicirt.

§. 20.

Ein **Schornstein** oder eine **Feueresse**, ist eine Röhre, wodurch die Dünste und der Rauch vom

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

Feuer abgeleitet werden, und deren untere erweiterte Oefnung der Rauchfang, Mantel, oder Helm heißt. Dieser berührt entweder den Heerd des Feuers, oder ist darüber erhöhet, oder steht ihm zur Seite. Der erste Fall ist für Kamine, der zweyte für Küchen, der dritte für Oefen.

Die innere Figur eines Schornsteins ist entweder eckig, oder cirkelrund, oder oval, und darf nicht unter $1\frac{1}{2}$ und nicht über $2\frac{1}{2}$ Fuß ins Gevierte betragen. Jedes Feuer muß seinen eigenen Schornstein haben; doch führt man auch mehrere unter schiefen Winkeln auf, daß sie in einander treten und von außen als ein einziger anzusehen sind. Man nennt dies **zusammenschleiffen**, und die Scheidewände solcher Schornsteine **Zungen**. Jeder Schornstein muß zum Forst hinaus geführt werden, oder doch wenigstens über den Forst hinausreichen oder eine Haube in Form eines Tonnengewölbes erhalten.

§. 21.

Der Keller muß im Winter warm, im Sommer kühle, zu allen Zeiten trocken seyn, und frische Luft haben; und wird daher in die Erde gegraben.

In warmen Ländern wird der Keller gegen Norden, in kalten aber gegen Süden 6 und mehrere Fuß tief angelegt, wozu die Umfassungs- und Scheidemauern mit gehöriger Stärke fortzuführen sind. Die Decke ist entweder von Balken, zwischen denen alles ausgestakt und mit Lehmschlag bedeckt wird, oder gewölbt; da denn, wenn der Keller breit ist, und nicht hinreichend starke Widerlagen hat, ein oder mehrere Stützen angelegt werden, die das Gewölbe tragen helfeu. Die Treppe in den Keller ist von Stein, und muß wenigstens 3 Fuß breit seyn.

§. 22.

Die Abtritte müssen kein übles Ansehn machen, bequem gelegen seyn, und keine bösen Dünste im Hause verursachen.

Am besten ist es der gemauerten Röhre durch einen Kanal einen Abzug in eine Grube zu verschaffen, die so liegt, daß sie keine Unbequemlichkeit macht. Penther läßt in den gemauerten Röhren hölzerne herunter gehen, die aber das Mauerwerk nicht berühren. Besonders ist auch noch für einen guten Zug der Luft, und für gut schließende Deckel zu sorgen.

§. 23.

Zu den Wirthschaftsgebäuden gehören: die Viehställe, der Hof, und die Vorrathsplätze; als Remisen, oder Schuppen, Korn oder Schuttböden, Stroh und Heuböden, Scheunen und Tennen.

Anmerkung. Hier ist nicht der Ort für dieses Specielle.

V. Die Verzierungen.

§. 24.

Eine Säulenordnung oder eine architectonische Ordnung ist eine nach bestimmten Regeln verzierte Stütze, deren Verzierungen Glieder der Baukunst, oder architectonische Glieder heißen.

In den wärmern Gegenden, wo die Künste erfunden wurden, legte man freye Gänge und Hallen an, unter denen man bedeckt die Kühlung der Luft genießen konnte, indem man statt der vollen Seitenmauern das Dach von Stützen tragen ließ, die man auf das beste zu schmücken sich

sich bemühete, so viel solches mit ihrer zweckmäßigen Stärke bestehen konnte.

Zusatz. 1. Die Stützen sind entweder zum Theil in einer Wand befindlich, oder stehen ganz frey; daher **Wandstützen**, und **freystehende Stützen**. Viereckte Stützen heißen **Pfeiler** oder **Pilaster**, runde aber Säulen, deren halbe Dicke der **Modul** genannt, und in 30 **Partikel** getheilt wird.

2. Jede Stütze muß ihrer Last proportionirt seyn, und daher die Verhältniß der Dicke zur Höhe, worauf ihre Stärke beruhet, nach der Größe der Last bestimmt werden; desgleichen muß sie aus solcher Materie bestehen, die wo nicht fester doch wenigstens eben so fest ist, als die Materie der Last; auch muß sie selbst einen festen Grund haben, welcher stärker als sie selbst ist.

§. 25.

Eine Säulenordnung besteht: aus dem Gebälke, oder der Last, welche die Säule tragen soll; aus der Säule selbst; und aus dem Postement, Säulenstuhl, oder dem Grunde, worauf die Säule ruhet.

Zu dem Gebälke gehöret: der Architrab oder **Unterbalken**, welcher die Schwelle vorstellt, die nach der Länge des Hauses über die beyden Ecksäulen gelegt ist; der **Frieß** oder **Borten**, welcher die Balken vorstellet, die nach der Breite oder Tiefe des Hauses über den Architrab gelegt sind, um die Decke zu formiren; der **Karnies**, oder **Kranz**, welcher die Schwelle über den Balken vorstellet, worinn die Dachsparren nebst der Dachrinne befestigt sind.

Zu der Säule selbst gehört: das Schaftgesimse, eine abhängende Platte unter dem Schafte; der Schaft oder Stamm, der unten stärker als oben ist, welches

die Verjüngung heißt; das Kapitäl oder der Knauf, ein Deckel auf dem Schafte.

Zu dem Postemente gehört: das Fußgesimse eine abhängende Platte unter dem Würfel; der Würfel; der Deckel über dem Würfel. Zuweilen kommt noch unter das Postement der Grundstein, und über dasselbe der Untersatz für die Säule. Oft reicht der Grund zu ohne Postement, welches alsdenn nur zur Erhöhung der Säule dient.

Zusatz. 1. Die Säulenordnungen sind, wie die Lasten, entweder starke, oder mittlere, oder schwache, je nach dem die Säulen 16, 18, 20 Modul hoch sind. Bey allen ist das Gebälke und Postement zusammen 10 Modul hoch; wovon das Gebälke, welches mit den Säulenhöhen in umgekehrter Verhältniß stehen muß, bey der starken Ordnung 4, bey der mittlern $3\frac{1}{2}$, bey der schwachen $3\frac{1}{5}$ Modul erhält.

2. Der Auslauf der Theile, das ist, der Abstand ihrer äußersten Punkte von der Mittellinie, ist bey allen Ordnungen einerley; die Höhe aber, die Zus. 1. allgemein bestimmt worden, wird unter die Theile nach dem Gesetze einer mehrern oder mindern Verzierung vertheilt. Beydes läßt sich aus folgender Tafel mit einem Blicke übersehen.

	Höhe			Auslauf
	starke S.	mittlere S.	schwache S.	
Grundstein	30 P.	30 P.	30 P.	54 P.
Fußgesimse	15	17	19	43
Würfel	$82\frac{1}{2}$	96	103	41
Deckel	$22\frac{1}{2}$	25	28	60
Untersatz	30	27	24	41
Schaftgesimse	1 M.	$1\frac{1}{8}$ M.	$1\frac{1}{4}$ M.	30
Schaft	14	$15\frac{3}{8}$	$16\frac{5}{12}$	25
Kapitäl	1	$1\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{3}$	35–45
Architrab	30 P.	26 P.	32 P.	25–30
Frieß	40	36	24	26
Karnieß	50	43	40	74

§. 26.

§. 26.

Die architectonischen Glieder, womit man die Säulen, auch viele Theile eines Gebäudes, verzieret, deren mannichfaltige Verbindung ein Gesimse ausmacht, und deren Ausladung dasjenige Stück ist, um welches ein Glied über dem andern seitwärts hervorragt, sind entweder allen Theilen einer Säulenordnung gemein, oder finden bloß beym Gebälke, Kapitäl, oder Schäfte statt.

Erstlich. Die allgemeinen Glieder werden nach der Seitenlinie des Durchschnitts von einander unterschieden: 1. ein **Riemen** oder **Streifen**, wenn solche Seitenlinie gerade ist. Die hohle Krümmung, womit man zwey dergleichen platte Glieder zusammenhängt, heißt der **Anlauf** oder **Ablauf**. 2. ein **Stab** und **Pfuhl**, wenn die Seitenlinie ein halber Cirkel ist. Die Ausladung ist $\frac{1}{2}$ der Höhe. 3. 4. eine **Wulst**, und **Hohlleiste**, wenn die Seitenlinie ein Cirkelstück auswärts oder innwärts gebogen ist. Die Ausladung ist die ganze oder $\frac{2}{3}$ der Höhe. 5. 6. ein **gedruckter Pfuhl** und eine **Einziehung**, wenn die Seitenlinie aus zwey Cirkelstücken besteht, die beyde auswärts oder einwärts gebogen sind. Die Ausladung ist für das eine Cirkelstück $\frac{1}{3}$, und für das andre $\frac{2}{3}$ der Höhe. 7. 8. die **Rinnleiste** und **Glockenleiste**, wenn die Seitenlinie aus einem auswärts und aus einem innwärts gebogenem Cirkelstücke besteht. Die Ausladung ist für letzteres die ganze für ersteres $\frac{1}{2}$ der Höhe.

Zweytens. Zu den besondern Gliedern gehören 1. Im Friese die **Balkenköpfe**, deren Höhe zur Breite wie 3 zu 2, oder wie 4 zu 3 ist. Die Zwischentiefe zweyer Balkenköpfe heißt **Metopa**, und ist stets ein Quadrat. Die Balkenköpfe erhalten zuweilen Einschnitte, die man **Triglyphen** nennt, das sind 3 prismatische

Körper, 2 in der Mitte und ein halber an jeder Seite. 2. Im Karnieße ein Dielenkopf oder Sparrenkopf über jeder Triglyphe, wodurch die hervorragenden Sparren vorgestellt werden. 3. Im Architrab 6 abgekürzte Kegel unter jeder Triglyphe. 4. Im Kapitäl verschiednes Schnitzwerk: Schnecken oder Schnörkel, welche die aufgebundnen Zöpfe des Alterthums vorstellen; Blätter, als Bärenklau, Petersilgen, Oliven und Lorbeerblätter; Rosen, wenn dergleichen Blätter um ein Auge nach gleichen Winkeln gehen; Fruchtschnüre, wenn die Blätter der Länge nach zusammengefügt werden, so daß Blumen und Obst mit ihnen abwechseln. 5. Im Schafte Vertiefungen nach der Länge, oder Canälirungen, welche die Rockfalten des Alterthums vorstellen.

§. 27.

Zu den starken oder niedrigen Säulen, welche am wenigsten geschmückt sind, gehört die Tuscanische und Dorische Ordnung; zu den mittlern, die etwas mehr geschmückt sind, die Jonische und Deutsche; zu den schwachen oder hohen, die am meisten geschmückt sind, die Römische und Korinthische.

Diese Ordnungen unterscheiden sich außer der Höhe, besonders durch das Kapitäl, welches in der Tuscanischen und Dorischen Ordnung, ohne alles Schnitzwerk ist; in der Jonischen zwey große Schnecken hat, die in der Mitte an einem Blatte zusammen treffen, nebst einer Fruchtschnur von einem Schneckenauge zum andern zur Bedeckung des Halses; in der Deutschen zwey große Schnecken an den Seiten und zwey kleine in der Mitte, nebst einer Reihe Blätter zur Bedeckung des Halses; in der Römischen zwey große Schnecken nebst einer Fruchtschnur und zwey Reihen Blätter zur Bedeckung des Halses; in der Korinthischen zwey große und zwey kleine Schnecken,

Schnecken, nebst drey Reihen Blätter zur Bedeckung des Halses.

Zusatz. 1. Außerdem sind die Triglyphen der Dorischen, und der gereifte oder canälirte Schaft der Jonischen Ordnung besonders eigen.

2. Sind bey einem Gebäude 2 Reihen Säulen von gleicher Höhe angebracht: so steht von einem Paare die feinere Ordnung innwendig, die gröbere außen, wo sie der Witterung mehr ausgesetzt ist. Stehen Säulen übereinander: so muß die untere von einer stärkern Ordnung oder von größern Modul seyn.

Anmerkung. 1. Die Säulenordnungen gehören nur für öffentliche Gebäude und Palläste, und müssen selbst da mit Ueberlegung angebracht werden. Die Tuscanische Ordnung dient zu Stadtthoren, Arsenälen, Brunnen; die Dorische zu militärischen Gebäuden, und vorzüglich zu Kirchen; die Jonische und Deutsche zur Verzierung der Lustschlösser, diese von innen, jene von außen; die Römische zu Triumpfbögen und zu Decorationen bey öffentlichen Festen oder auf der Schaubühne; die Korinthische zur Verzierung königlicher Palläste, und überhaupt da, wo Zierlichkeit und Pracht herrschen soll.

2. Außerdem dienen auch die Säulenordnungen als das beste Mittel, die Schönheiten der Verhältnisse, die Schicklichkeit der Zierrathen, und die Eurythmie des Ganzen zu studieren, und den Geist ihrer Zusammensetzung selbst in die einfachsten Werke der Baukunst überzutragen. Auch entlehnt man von ihnen manche Zierrathen für einzelne Theile der Gebäude, als für das obere Ende der Mauer, die Giebelseite eines Daches, Portale, Hausthüren, innere Thüren, Fenster, Decken und Wände der Zimmer, Kamine, Geländer u. s. w.

VI. Die Baurisse.

§. 28.

Ein Bauriß ist eine geometrische (oder perspectivische) Abbildung eines Gebäudes nach der Lage und Größe seiner Theile; und ist ein Hauptriß, Grundriß, Aufriß, und Durchschnittsriß.

Der **Hauptriß**, oder der **Entwurf** ordnet die neben einander liegenden Haupttheile, und bestimmt ihre Lage und Größe durch einfache Linien. Der **Grundriß** bezeichnet die neben einander liegenden Haupt- und Nebentheile nach ihrer Länge und Breite. Der **Aufriß** stellet die über einander liegenden äußern Theile nach ihrer Breite und Höhe dar. Der **Durchschnittsriß**, oder **Profilriß**, bildet die über einander liegenden innern Theile nach ihrer Breite und Höhe ab, und stellt sie so vor, wie sie würden zu sehen seyn, wenn man das Gebäude vertical durchschnitte.

§. 29.

Der Entwurf oder Hauptriß, aus dem alle übrigen gemacht werden, ordnet die aufzuführenden Gebäude so zusammen, daß sie den Absichten des Bauherrn entsprechen, ein schickliches Ansehen bekommen, und so viel als möglich die Kosten vermindern.

Anmerkung. 1. Die einfachste Figur zur Grundfläche eines Gebäudes ist umstreitig das Rechteck, welches am meisten eine gute Eintheilung verstattet; besonders aber das Quadrat, welches bey dem kleinsten Umfange den grösten Raum einschließt; nur muß es nicht tiefer als höchstens 40 bis 50 Fuß seyn.

2. Eine geringere Anzahl der einzelnen Gebäude, welche man durch ihre Zusammenziehung erhält, ist zur Ersparung der Kosten gleichfalls sehr vortheilhaft.

[illegible]

§. 12.

[illegible]

§. 13.

[illegible]

Die Thüren.

[illegible]

[illegible]

[illegible]

Anmerkung. 1. [illegible]

2. Eine geringere Anzahl der einzelnen Gebäude, welche man durch ihre Zusammenziehung erhält, ist zur Ersparung der Kosten gleichfalls sehr vortheilhaft.

§. 30.

Der Grundriß oder ichnographische Riß stellt den horizontalen Durchschnitt eines Gebäudes vor, und wird nach dem Entwurfe gemacht; indem man die Stärke der Mauern und Wände, die Breite der Thüren, Fenster und Schäfte, die Schmiegen der Fenster, die Treppen, Oefen, Kamine, Schornsteine, Feuerheerde, Privete und dergleichen beyfügt.

Zusatz. Es gehört dahin der Grundriß der Geschosse; der Kellerriß für die Zimmer im Souterrain, oder für den Keller und die Grundmauern; der Balkenriß für die Balken, auf welche die Sparren des Daches gesetzt werden.

§. 31.

Der Aufriß oder orthographische Riß bildet das äußere Ansehen eines Gebäudes nach der orthographischen Projection ab, welche entstehet, wenn auf eine mit der Aussenseite parallele Tafel von jedem zu bemerkenden Punkte des Gebäudes senkrechte Linien fallen. Man verfertigt solchen nach dem Grundrisse, indem man aus demselben auf eine horizontale Linie die Theile nach ihrer Breite, und auf eine verticale Linie nach ihrer Höhe aufträgt, und durch Parallelen verbindet.

Zusatz. Dieser Aufriß wird mehrentheils nur von der Fronte des Gebäudes gemacht; sonst kann man auch noch einen Giebelriß machen.

§. 32.

Ein Durchschnitt oder Profilriß stellet das Innerste eines Gebäudes vor, durch welches man eine verticale Ebene dergestalt leget, daß sie viele merkwür-

dige Theile trift, die man nebst den dahinter liegenden auf eben die Art wie bey dem Aufrisse abbildet.

Zusatz. Zu gewöhnlichen Gebäuden sind die Profile nicht so nöthig, als bey Mühlen, oder großen und prächtigen Gebäuden, desgleichen bey den Dachverbindungen, und überhaupt bey allen, wobey auf die innere Einrichtung sehr vieles ankömmt.

VII. Der Bauanschlag.

§. 33.

Ein Bauanschlag ist die genaue Berechnung der zu einem Gebäude erforderlichen Materialien und Kosten, und bestimmt theils die Menge und den Preiß der Baumaterialien, theils das Fuhr- und Arbeitslohn.

Anmerkung. Der Bauanschlag dient, die nöthigen Baugelder zu besorgen, die Materialien in gehöriger Menge und Güte anzuschaffen, die geschicktesten und billigsten Handwerksleute auszusuchen, und sich bey den Contracten, die man mit ihnen schließt, vor ihren übertriebenen Forderungen zu sichern. Hier kann nur im Allgemeinen die Methode, nach welcher Bauanschläge zu verfertigen sind, kurz angezeigt werden, ohne für die veränderlichen Größen, die nur an dem jedesmaligen Orte bestimmt werden können, etwas festzusetzen.

§. 34.

Das Zimmerwerk erfodert: Schwellen, Säulen, Riegel, Bänder, Balken, Träger, Sparren, Latten.

Das Eichenholz, welches man gern zu Schwellen, Säulen und Riegeln nimmt, wird in verschiednen Dicken

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

zugeschnitten und Fußweiß verkauft. Das tannene Holz für das übrige pflegt auf dem Harze nach vollen halben und viertel Stämmen von 70, 60, 55 Fuß, nach Balken von 60, 50, 40, 36, 30, 24 Fuß, und nach Sparren von 40, 30, 24 Fuß verkauft zu werden.

Wie viel Holz von jeder Art nöthig sey, wird aus dem Risse leicht berechnet; wobey man die Zapfen, Wechsel, und das Verschneiden mit in Anschlag zu bringen hat. Das dünne Ende der Baustämme nützt man zu den kurzen Hölzern. Die Weite der Latten, welche gespalten dauerhafter als geschnitten sind, beruhet auf der Länge der Ziegel, und beträgt eine Latte eingerechnet 14 Zoll, wenn die Ziegel 18 Zoll lang sind, wornach sich aus der Breite der Dachfläche die Zahl der Lattenreihen bestimmen läßt. Bey einem Doppeldache wird nur 6 Zoll weit gelattet.

§. 35.

Das Mauerwerk erfodert: Bruchsteine, Quadersteine, Mauersteine, Dachziegel, Bindemittel.

Bey massiven Gebäuden berechne man nach den Rissen den körperlichen Inhalt aller Mauern, und subtrahire davon die Thür- und Fensteröfnungen, nebst dem Raume zwischen den Schmiegen, auch hievon noch $\frac{1}{10}$ oder $\frac{1}{12}$ für den vom Mörtel eingenommenen Raum: so ergiebt sich aus dem Cubikinnhalte eines Mauersteins die nöthige Zahl der Steine. Bey Fachwänden hat man außer den Oefnungen noch das Holzwerk abzuziehen.

Bruchsteine werden Ruthen- oder Fadenweise verkauft, die nicht aller Orten gleich sind. Daher muß man ihren Innhalt nach Cubikfußen ausrechnen, und $\frac{2}{3}$ davon für den Innhalt des Mauerwerks nehmen, den man damit ausfüllen kann.

Die Anzahl der Quadersteine zu ganzen Mauern, zu den Ecken, zu Untersätzen, zu Treppen, Einfassungen und Gesimsen, muß aus dem Risse und der Größe der Quader bestimmt werden.

Von Schlußziegeln, die 18 Zoll lang und 10 Zoll breit sind, bedecken 9 Stück 7 Quadratfuß, daher sich die Menge der Ziegel aus der Größe der Dachfläche ergiebt, wobey man von der Breite der Ziegel 2 Zoll und von der Länge 4 Zoll abrechnet. 3 Stück Forst- oder Hohlziegel bedecken 4 Fuß Länge.

Die Menge des nöthigen Kalks läßt sich nicht genau bestimmen, indeß nehme man an, daß die Quantität des ungelöschten Kalks $\frac{1}{18}$ des Innhalts des Mauerwerks von Mauersteinen, und $\frac{1}{12}$ von Bruchsteinen betrage. Sand setzt man doppelt so viel als Kalk an, und rechnet auf ein zweyspänniges Fuder gegen 20 Cubikfuß. Auf 1000 Stück Schlußziegel inwendig zu verstreichen, rechne man etwa 10 Cubikfuß Kalk und 15 Cubikfuß Sand. Lehm, wovon 18 Cubikfuß auf ein zweyspänniges Fuder gehen, beträgt bey Bruchsteinen $\frac{1}{3}$ oder $\frac{1}{4}$, bey Mauersteinen $\frac{1}{6}$ oder $\frac{1}{7}$ des Mauerwerks.

Anmerkung.

Die innern Anlagen müssen übergangen werden, weil ihre Entwickelung hier zu umständlich seyn würde.

§. 36.

In Absicht des Lohns kommen in Anschlag: der Fuhrmann und Tagelöhner, der Zimmermann und Tischler, der Maurer, Lehmer und Töpfer, der Schmid und Schlösser, der Glaser und Mahler, der Conducteur.

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

Anmerkung. Es wäre sehr gut, wenn man zuverlässige Erfahrungen hätte, wie viel Zeit ein gewisses Stück Arbeit erfodere; da es denn nur noch auf die Größe des Tagelohns für Meister, Gesellen und Handlanger ankäme. Am besten ist es, die Materialien selbst anzuschaffen und die Arbeit zu verdingen; bey Reparaturen aber läßt man lieber nach Tagelohn arbeiten. Auch gehöret hieher noch das Baugeräthe, als Rüstholz, Rüststricke, Bauseile, Schleiffen, Karren, Winden, Kloben, Leitern u. s. w. welches gemeiniglich gemiethet wird.

Viertes Kapitel.

Die Geschützkunst.

I. Beschaffenheit der Geschütze.

§. 1.

Diejenigen Pulvergeschütze, die zum Fortbringen und Gebrauch besondrer Unterlagen, Laffetten, bedürfen, werden grobes oder schweres Geschütz, und ihre innere Hölung die Seele genannt. Die vordere kreisförmige Oefnung heißt die Mündung, und deren Durchmesser der Kaliber des Geschützes; der hinterste Raum, der mit Pulver gefüllt wird, die Kammer, und die Oefnung in der Kammer zur Anzündung des Pulvers, das Zündloch.

Geschütze überhaupt sind Werkzeuge, mittelst deren man einen Körper mit Gewaltsamkeit werfen kann, und sind nach der bewegenden Kraft verschieden. Ist diese Kraft das **Pulver**, das ist, eine Mischung von Salpeter, Schwefel, und Kohlen: so heißen sie **Pulvergeschütze**. Vor Erfindung des Schießpulvers bediente man sich der **Bogen**, um Pfeile abzuschießen, und der **Ballisten** und **Katapulten**, um mittelst starker mit Winden angespannter Seile oder Sehnen große Steinmassen oder schwere Spieße fortzutreiben; an deren Stelle die Musketen oder das **kleine Gewehr**, welches keine Unterlagen nöthig hat, und das **grobe** oder **schwere Geschütz**, welches sich nicht mit freyer Hand tractiren läßt, gekommen ist. Was bey den Musketen der Lauf heißt, wird beym schweren Geschütze die Seele genannt.

Zusatz.

Zusatz. 1. Die Delphinen am groben Geschütze sind Handhaben von willkührlicher Gestalt, an welchen man Seile befestigt, um das Geschütz zu erheben oder niederzulassen. Mit den Schildzapfen ruhet das Geschütz auf der Laffette, und wird mittelst derselben gerichtet, entweder horizontal, oder gegen den Horizont geneigt, wovon jenes einen Kernschuß, dieses einen Bogenschuß giebt. Eine Art des Bogenschusses, wobey die Kugel wechselsweise auffällt, und wieder in die Höhe springt, heißt ein Ricochetschuß.

2. Nach dem Kaliber wird die Länge des Geschützes bestimmt, welche, wegen der allmähligen Entzündung des Pulvers, desto größer seyn muß, je größer die Pulverladung ist. Der Durchmesser der Kugel heißt der Kaliber der Kugel, und sein Unterschied vom Kaliber des Stücks, der Spielraum. Man setzt gemeiniglich die Verhältniß des ersten zum zweyten wie 1000 : 1034.

3. Das Zündloch muß sehr klein seyn, weil durch dasselbe immer etwas von der Gewalt des Pulvers entwischt. Da aber doch die Flamme des Pulvers heftig darauf wirkt, und es erweitert: so bohrt man es in Kupfer, welches man mit dem Metalle des Geschützes wohl verbindet; oder in einen so genannten Schlüssel, den man mit genugsamer Haltbarkeit einschraubt, da denn, wenn sich das Zündloch erweitert hat, oder das Geschütz vom Feinde vernagelt worden ist, gleich ein andrer Schlüssel in Bereitschaft seyn muß. Muß man das Geschütz im Stiche lassen, so nimmt man nur den Schlüssel mit sich, um dem Feinde den unmittelbaren Gebrauch seiner Eroberung zu verwehren.

§. 2.

Die hauptsächlichsten Körper, die man aus dem Geschütze wirft, sind Kugeln, Kartätschen, Bomben und Granaten.

Die **Kugeln** sind massiv und von Eisen, weil bleyerne Kugeln, wenn sie nur einige Größe haben, sich schwerlich in ihrer Figur erhalten, da Bley als ein sehr weicher Körper dem geringsten Eindrucke nachgiebt. Für das kleine Gewehr sind bleyerne Kugeln am schicklichsten, damit sie bey ihrem kleinen Umfange doch noch eine ziemliche Schwere haben.

Die **Kartätschen**, cartouches, sind hohle Büchsen, am besten von Eisen, mit kleinen Kugeln, gehacktem Eisen, Nägeln, Ketten und dergleichen angefüllt, und mit einer hölzernen Scheibe, dem **Spiegel**, geschlossen, der beym Laden zunächst an die Pulverkammer kömmt. Werden dieselben aus dem Geschütze getrieben, so breiten sich die darinn befindlichen Körper aus einander, und thun also unter Menschen und Pferden einen weit größern Schaden, als eine einzelne Kugel.

Die **Bomben** und **Granaten**, die nur der Größe nach unterschieden werden, sind beydes hohle Kugeln, am besten von Eisen, mit Pulver gefüllt, und mit einer **Brandröhre**, wodurch das eingefüllte Pulver zur Zersprengung der Kugel entzündet wird, versehen. Neben dem **Mundloche** sind die **Ohren** der Bombe zum anfassen. Die **Brandröhre** ist eine hölzerne Röhre, die mit einem **Satze** aus wohl pulverisirtem Pulver, Salpeter und Schwefel gefüllt, und durch das Mundloch in die Bombe geschlagen wird. Solcher Satz wird durch mehreres Pulver stärker, durch mehrern Schwefel aber schwächer, und muß, wenn man die Zeit, welche die Bombe in der Luft zubringt, mit der Zeit wie lange die

Röhre

Röhre brennt vergleicht, so eingerichtet werden, daß die Röhre ausgebrannt ist, wenn die Bombe auf die Erde fällt, oder doch nicht lange darnach. Die Quantität des Pulvers womit die Bombe gefüllt wird, ist größer, wenn sie nicht bloß zerspringen, sondern auch zugleich zünden soll, weil alsdenn die Flamme desto größer wird, sich weiter ausbreitet, und länger dauert. **Gestärkte Bomben**, die einen stärkern Boden haben, fallen mit dem schwerern Theil herab, so daß die Brandröhre in die Höhe steht, die sonst, wenn sie in die Erde schlüge, leicht verlöschen könnte. **Granaten** sind kleinere Bomben, und heißen **Handgranaten**, wenn sie so klein sind, daß man sie mit der Hand, oder aus Handmörsern, werfen kann.

Anmerkung. 1. Die Kugeln macht man auch wohl glühend. Von Kartätschen sind besondre Arten: die **Tannenzapfen**, und die **Hagelpatronen**, oder der **Traubhagel**. Außer den Bomben hat man auch **Carcassen**, **Feuerkugeln**, **Pechkränze**, **Granatkugeln**, **Pulversäcke**, und **Steinkörbe**.

2. Sonst hatte man auch **Ketten- und Stangenkugeln**, das ist, entweder zwey hohle eiserne Halbkugeln mit einer hineingelegten Kette verbunden; oder zwey ganze Kugeln mit einer Kette oder eisernen Stange verbunden. Da solche aber sammt der Kette fast immer in einer Verticalfläche gehen: so thun sie die verhoffte Wirkung nicht.

§. 3.

Zu dem groben Geschütze gehören: die **Kanonen**, welche massive eiserne Kugeln oder Kartätschen vornehmlich nach horizontaler Richtung werfen; die **Mörser**, welche Bomben jederzeit im Bogenschusse werfen; und die **Haubitzen**, welche Granaten, auch

wohl Kartätschen in einem Kernschusse oder Bogenschusse werfen.

Zusatz. Die Kanonen, die man auch Stücke nennt, sind, weil zu den Kernschüssen eine größere Pulverladung gehört, §. 1. Zus. 2. die längsten Geschütze; und nach Proportion desto länger, je kleiner ihr Kaliber ist, weil die kleinern Kugeln wegen ihrer proportionirt größern Oberfläche einen stärkern Widerstand der Luft leiden. Die Mörser oder Böller haben, weil zu den Bogenschüssen eine geringere Pulverladung gehört, und diese sich wegen Einrichtung der Kammer eher ganz entzündet, eine viel geringere Länge. Die Haubitzen sind ein Mittelding zwischen Kanonen und Mörsern, kürzer als erstere, und länger als letztere.

§. 4.

Der Kaliberstab ist ein Maaßstab, welcher das Gewicht der Kugeln von einerley Materie aus ihrem Durchmesser bestimmt.

Der Kaliberstab hat gemeiniglich auf vier Seiten die Durchmesser der steinernen, eisernen und bleyernen Kugeln nach ihrem verschiednen Gewichte, nebst den Durchmessern der Stücke, woraus die eisernen Kugeln geschossen werden. Die ersten braucht man bey den Mörsern und Haubitzen, die zweyten bey den Stückkugeln, die dritten bey den Musketenkugeln und Raketen, die vierten bey den Stücken.

§. 5.

Aufgabe. Einen Kaliberstab zu verfertigen.

Man messe oder berechne den Halbmesser r einer Kugel von jeder Masse, deren Gewicht = 1: so giebt IV.

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

§. 35. Zus. 3. die Formel $\varrho = r\sqrt[3]{n}$ den Halbmesser ϱ einer Kugel, deren Gewicht = n ist. Den Kaliber der Stücke berechnet man nach §. 1. Zus. 2.

§. 6.

Aufgabe. Den Kaliberstab zu gebrauchen.

Bringt man den Stab mit der Kaliberseite des Stücks an die Mündung einer Kanone: so zeigt er das Gewicht der eisernen Kugel, die daraus geschossen wird. Eben so zeigen die übrigen Seiten das Gewicht der Kugeln, deren Durchmesser man aufträgt. Wäre der Kaliberstab nicht groß genug: so trägt man nur $\frac{1}{2}$, oder $\frac{1}{3}$, oder $\frac{1}{4}$ des Durchmessers auf, und multiplicirt das dabey stehende Gewicht im ersten Falle mit 8, im zweyten mit 27, im dritten mit 64, weil IV. §. 35. Zus. 2. die Kugeln in cubischer Verhältniß ihrer Durchmesser sind; daher auch der Kaliber der einpfündigen Kugel, wenn der Stab richtig ist, auf die Punkte 8, 27, 64 ꝛc. zutreffen muß. Will man die Kaliber der Kugeln, die weniger als 1 ℔ wiegen: so giebt der vierte Theil des Kalibers der 2, 4, 6, 8, 10, 12 pfündigen, den Kaliber der 1, 2, 3, 4, 5, 6 löthigen Kugel, weil sich die Durchmesser wie die Cubikwurzeln der Kugeln verhalten. So ist z. E. 2 ℔ = 64 Loth, folglich eine zweypfündige Kugel zu einer einlöthigen wie $1 : \frac{1}{64}$, folglich der Kaliber der ersten zu dem Kaliber der zweyten wie $\sqrt[3]{1} : \sqrt[3]{\frac{1}{64}}$, das ist, wie $1 : \frac{1}{4}$. Aus eben dem Grunde giebt der vierte Theil des Kalibers der $\frac{1}{2}$, 1, $1\frac{1}{2}$ pfündigen Kugel, den Kaliber einer Kugel von 1, 2, 3 Quentchen.

Der steinerne Kaliber dient für Mörser und Haubitzen; weil man hieraus ehedem steinerne Kugeln warf. So heißt z. E. ein 120 pfündiger Mörser, oder eine 15 pfündige Haubitze, deren Mündung den Durchmesser einer

ner steinernen Kugel von 120 oder von 15 ℔ hat. Trägt man den äußern innern Durchmesser der Bombe auf den Kaliberstab der eisernen Kugeln, und subtrahirt das letztere Gewicht vom erstern: so erhält man das Gewicht der hohlen Bombe, wozu man das Gewicht des eingefüllten Pulvers und der Brandröhre addirt. Der innere Durchmesser verstärkter Bomben ist die mittlere arithmetische Proportionalzahl zwischen den Durchmesser der Tiefe und Breite. In Frankreich bedient man sich nicht des Steinkalibers, sondern nennt z. E. einen achtzölligen Mörser oder Bombe, wenn ihr Durchmesser 8 Zoll hält.

§. 7.

Die äußern Theile eines Stücks, oder einer Kanone sind das Bodenfeld, das Zapfenfeld, und das lange Feld; und werden durch Verzierungen, die aus Gliedern der Baukunst §. 26. bestehen, und Friesen, Gurten und Bänder heißen, mit einander verbunden.

Das **Bodenfeld**, wozu noch das Zündfeld, nebst dem Stoße und der Traube gehört, ist mit dem Zapfenfelde durch die Friesen am ersten Bruche verbunden, hängt durch das Kammerband mit dem Zündfelde zusammen, auf welches die Hinterfriesen, der Stoß und die Traube folgen. Das **Zapfenfeld** mit den Schildzapfen und Delphinen erstreckt sich von den Friesen am ersten bis zu den Friesen am zweyten Bruche. Das **lange Feld** enthält den **Gurt** zwischen den Friesen am zweyten Bruche und den Mittelbande; das **Mundstück** vom Mittelbande bis zum Halsbande; den **Hals** zwischen dem Halsbande und den Kopffriesen; und den **Kopf** oder die **Kopffriesen** bis zur Mündung des Stücks.

Anmerkung. 1. In Frankreich theilt man die Stücke bloß nach dem Gewichte der Kugel ein, wovon die größten

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible] Kopfkissen [illegible]

Anmerkung. 1. [illegible]

[illegible]

grösten 24 pfünder 21 Kaliber; die kleinsten oder Feldstücke aber 4 pfünder 26 Kaliber lang sind. Die deutschen Artilleristen theilten vormals die Kanonen in Karthaunen und Schlangen, wovon bey einerley Kaliber jene kürzer, diese länger sind.

2. Die Verzierungen der Stücke dienen theils zur Verbergung der Absäze, theils auch zur Verstärkung. Die Schildzapfen sind cylindrisch, einen Kaliber stark, und theilen das Stück in 2 fast gleich schwere Theile, doch so daß der hintere das Uebergewicht habe, wozu auch die Traube dient. Die Delphinen müssen im Mittelpunkte der Schwere angebracht seyn.

§. 8.

Zu dem Innern eines Stücks gehört: die Materie, die Seele, und die Kammer.

In Absicht der Materie sind die Kanonen eiserne oder metallene. Die eisernen, welche entweder gegossen oder geschmiedet sind, müssen viel stärker gemacht werden, springen leicht entzwey, und werden vom Roste gefressen; daher sie nur noch auf Schiffen, in Festungen und wo sonst Gefahr sie zu verlieren ist, gebraucht werden. Bey den metallenen Kanonen hat man darauf zu sehen, daß die Theile der Masse gleich stark zusammenhängen, durch das Giessen keine Hölungen bekommen, und dabey nicht spröde sondern mehr zähe sind; daher, weil ein Metall nicht alle diese Eigenschaften hat, eine Mischung in guter Proportion nöthig ist, gewöhnlich 10 ℔ Messing und 20 ℔ Zinn zu 100 ℔ Kupfer. Die Dicke des Metalls nimmt nach vorn zu ab, wo die ausdehnende Kraft des entzündeten Pulvers nicht mehr so stark ist; gewöhnlich ist solche beym Bodenstücke 1 Kaliber, und nimmt nach den Zahlen 12, 11, 10, 9, 8 ab. Bey schwächerm Pulver, oder stärkern Metall könnte die Dicke geringer seyn,

seyn, welches nicht nur wegen der Kosten, sondern auch vorzüglich wegen des Transports ungemein vortheilhaft wäre.

Die Seele muß cylindrisch, gerade gebohrt, und wohl polirt seyn. Die Einhörner der Russen sind bis zur Mitte cylindrisch, und erweitern sich von da bis zur Mündung allmählig; sollen gut zu Kartätschen seyn, die sich alsdenn durch einen viel größern Raum ausbreiten; taugen aber nicht zu Kugeln, weil von der Gewalt des Pulvers zu viel verfliegt, daher auch die Kartätschen lange nicht so weit getrieben werden.

Die Kammer ist bey den gemeinen Stücken mit der Seele von gleicher Gestalt und Weite, bey den Kammerstücken aber von einer Figur, durch deren kleinere Oberfläche die geschwindere Entzündung des Pulvers befördert wird. Diese Absicht erfüllet die kugel- und birnförmige Figur am besten, die kegelförmige gar nicht, die cylindrische hinreichend, welche auch allein die Ladung mit Patronen verstattet.

§. 9.

Die Mörser oder Böller sind von Eisen oder besser von Metall, auch, zu Lustfeuerwerken von Holz oder Bley. Die Seele, welche hier der Kessel heißt, besteht aus dem Fluge, dem vordern cylindrischen Theile, und aus dem Lager, dem hintern Theile von der Gestalt einer halben Kugel, worinn die Bombe desto sicherer liegt. Die Kammer ist entweder kegelförmig oder cylindrisch, doch von viel kleinern Durchmesser als der Kessel, und wird durch den Stoß geschlossen.

Zusatz.

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

Zusatz. Die übrigen Theile sind wie bey den Kanonen, nur daß die Schildzapfen auch wohl beym Stoße befindlich seyn, oder auch ganz fehlen können. Auch die Decke des Metalls wird wie bey den Kanonen bestimmt, und ist bey der Kammer so stark als der Diameter der Kammer groß ist. Die Abnahme der Dicke kann hier viel stärker seyn, als bey den Kanonen, weil das entzündete Pulver, so bald es aus der Kammer kommt, sich sehr ausbreitet. Das Zündloch hat nicht so viel auszustehen, als bey den Kanonen.

§. 10.

Die Mörser werden in Fuß- oder Schemelmörser, und in Laffettenmörser, letztre wieder in hangende und stehende eingetheilt.

Die Fuß- oder Schemelmörser ruhen auf einem angegossenen metallenen Fuße, brauchen daher weder Schildzapfen noch Laffetten, können aber auch nicht nach Belieben erhöhet oder gesenkt werden. Die eigentlichen Fußmörser machen mit ihrem Fuße einen Winkel von 84, die Hand- und Schiffmörser aber einen Winkel von 45 Grad. Jene sind kleine Mörser, woraus Handgranaten geworfen werden; diese werden auf den so genannten Bombardier-Galliotten gebraucht.

Die Laffettenmörser mit Schildzapfen werden auf Laffetten gelegt, und können auf jeden beliebigen Grad erhöhet werden. Hangende oder deutsche Mörser sind mit Schildzapfen in der Mitte zwischen zwey Laffettenwänden; stehende mit Schildzapfen beym Stoße heißen französische, wenn sie zwischen zwey Laffettenwänden sind, Blockmörser aber, wenn die Laffette nur aus einem Klotze besteht, worinn ein Lager für den Mörser und die Schildzapfen gemacht ist.

Anmerkung. 1. Die grösten hangenden Mörser sind die 120 pfünder oder 14 zölligen; die kleinsten die 12 pfünder oder $6\frac{1}{2}$ zölligen. Die ganze Höhe der ersten beträgt in 48 Theilen des Kalibers 142, der letzten aber 165.

2. Werden die Mörser nicht zu Bomben, sondern zum Steinwerfen gebraucht: so heißen sie Steinmörser.

§. 11.

Die Haubitzen sind Kammerstücke, welche in Verhältniß gegen ihren Kaliber sehr kurz sind, die innere Beschaffenheit der Mörser und die Laffetten der Kanonen haben, und bloß nach ihrem Kaliber, der wie bey den Mörsern bestimmt wird, in 12, 25, 30, und 40 pfünder eingetheilt werden.

Anmerkung. Man schießt aus den Haubitzen mehrentheils Granaten, die daher auch Haubitzgranaten heißen, desgleichen Feuer- und Steinkugeln, auch wohl Kartätschen, die mit Handgranaten gefüllt sind. Die Haubitzgranaten werden durch Kern- oder Bogenschüsse getrieben. Jenes beym Bresche schießen, wo die Granate horizontal in den Wall getrieben wird, darinnen zerspringt, und die Wirkung einer kleinen Mine thut; dieses, wenn man etwas in Brand stecken, oder unter der Reuterey Schaden anrichten will; besonders aber beym Ricochetiren §. 1. Zus. 1. wozu man vorzüglich Haubitzen gebraucht.

II. Gebrauch der Geschütze.

§. 12.

Die Laffetten sind Gerüste, worauf die Geschütze liegen, und bestehen aus 2 Wänden, die durch etliche Riegel mit einander verbunden werden. Für Kanonen hat man Feld-, Wall- und Schifflaffetten.

Für

Für Mörser sind die Wände mit Eisen beschlagen; für hangende so hoch, daß der Mörser senkrecht zwischen ihnen hangen kann ohne die Erde zu berühren; für stehende an beyden Seiten ausgeschnitten, daß man Hebebäume darunter anbringen kann. Für Haubitzen sind die Laffetten, wie die Feldlaffetten der Kanonen, nur etwas kürzer.

Die **Feldlaffetten** haben höhere Räder und längere Wände, und 4 Riegel: den **Stirnriegel** unter den Mittelfriesen, den **Ruheriegel** unter dem Bodenfelde, den **Stellriegel** unter der Traube, den **Schwanzriegel**, an welchem der **Protzwagen**, das Vordergestell eines Wagens mit der Deichsel, befestigt wird, um das Stück ins Feld zu nehmen, und von einem Orte zum andern zu fahren. Die **Wallaffetten**, die nur auf Wällen zu gebrauchen, haben kleinere Räder, und kürzere Wände, auch nur 3 Riegel, da denn der Ruheriegel zugleich zum Stellriegel dient. Die **Schifflaffetten**, die auf Schiffen, in Kasematten, und überhaupt in sehr engen Plätzen einer Festung zu gebrauchen, haben noch kürzere Wände als die Walllaffetten, und müssen daher an ihrem hintern Theile noch mit einer Axe und 2 Rädern unterstützt werden. Die **Laffetten der hangenden Mörser** bestehen aus 2 hohen Wänden; aus 3 Riegeln, dem **Hauptriegel**, der den Mörser in der senkrechten Lage erhält, dem **Küssen- oder Ruheriegel**, der mittelst Richtkeile den Mörser in jeder Lage und Erhöhung erhält, dem **Schwanzriegel**, der zur bequemern Handthierung der ganzen Laffette dient; und aus dem eisernen Beschlage, wozu 2 eiserne Pfannen zum Schildzapfenlager, 2 Schildzapfendeckel die Pfannen zu schließen, verschiedene eiserne Polzen zur Befestigung, und 4 Wiederhalthaken gehören. Die **Laffetten der stehenden Mörser** haben 2 Wände mit eisernem Beschlage, nebst 2 Riegeln in deren Mitte

das Schildzapfen-Lager ist, auch sind die Wände, zur Handthierung der Laffette, an beyden Enden etwas ausgeschnitten.

§. 13.

Die Batterien sind Bettungen oder Plätze, worauf die Geschütze stehen.

Die Batterien für Kanonen und Haubitzen sind theils nach ihrer Lage horizontale, oder erhöhete, oder gesenkte, je nach dem sie auf, oder über, oder unter dem Horizont angelegt sind; theils nach ihrer Absicht, demontirende, oder Bresch- oder bestreichende Batterien, je nach dem sie eine Brustwehr zerstören, oder eine Bresche in Wall und Mauer legen, oder eine Linie der Länge nach bestreichen sollen. Eine besondre Art der letzten sind die Ricochetbatterien. Die Batterien für Mörser heißen Kessel oder Wurfbatterien, und sind niemals erhöhet, sondern entweder horizontal oder gesenkt.

Anmerkung. In Festungen und bey Belagerungen werden die Geschütze auf Bohlen und Breter gestellt, und durch eine Brustwehr gedeckt; in Feldschlachten aber stehen sie frey und auf der blosen Erde. Die Bettungen für Kanonen müssen so weit fest seyn, daß die Kanone einen halben Zoll zurücklaufen kann, ohne erschüttert zu werden; indem die Erschütterung, die hernach erfolgt, keinen Einfluß auf die Kugel und deren Richtung weiter haben kann.

§. 14.

Die zum Gebrauch der Geschütze erfoderlichen Instrumente sind: die Ladeschaufel, der Setzkolben, der Wischkolben, der Kugelzieher, der Luntenstab, die Raumnadel, das Richtvisir, und die Stellkeile.

Die

Die Ladeschaufel ist von Kupfer, und dient das Pulver in den hinterstem Theil der Seele zu bringen. Der Setzkolben dient einen Vorschlag von Stroh oder Heu auf das Pulver zu stoßen, damit es gehörig zusammengehalten werde, oder die Patrone, gargouge, das ist, eine Hülse von Pergament oder Papier die mit der Pulverladung gefüllt ist, bis an den Boden der Seele zu bringen; da denn auf solchen Vorschlag oder Patrone die Kugel, Kartätsche oder Bombe zu liegen kömmt. Der Wischkolben dient das Geschütz von den Unreinigkeiten, die sich vom Pulver angesetzt haben, zu reinigen. Der Kugelzieher mit zwey eisernen schlangenförmig gewundnen Spitzen dient die Ladung wieder heraus zu ziehen. Der Luntenstab dient das Pulver, das in dem Zündloche eingeraumt ist, anzuzünden, welches sein Feuer der Ladung mittheilt. Die Raumnadel von biegsamem Eisen oder kegelförmigem Drathe, dient das Zündloch zu reinigen, und noch vor dem Feuergeben mit ihrer Spitze die Patrone aufzustechen. Das Richtvisir ist ein nach der Ründung des Stücks ausgearbeitetes Bret, auf welchem die Mittellinie bemerkt ist, und welches auf die Kopffriesen gesetzt wird, um das Stück in eine Verticalfläche mit dem Gegenstande zu bringen. Solches ist besser als das Visirkorn, ein Knopf auf den Kopffriesen, der aber leicht verbogen werden kann. Bey den Mörsern wird zu dieser Absicht ein Stab auf die Brustwehr in der verlangten Fläche gestellet. Die Stellkeile werden zwischen dem Stellriegel und dem Geschütze eingetrieben, um die verlangte Elevation zu erhalten, welche man entweder mit einem Quadranten, oder nach Merkmahlen auf den Stellkeilen findet.

Anmerkung. 1. Die Quantität der Pulverladung bey Kanonen richtet sich nach der Beschaffenheit des Pulvers, dem Gewichte der Kugel, der Länge des Stücks,

der Entfernung des Gegenstandes, und der Absicht des Schusses. Braucht man nicht die stärkste Ladung: so nimmt man in gemeiner Praxi zu den Karthaunen $\frac{1}{2}$, zu den Schlangen $\frac{1}{4}$, zu Ricochetschüssen aber nur $\frac{1}{6}$ oder $\frac{1}{7}$ kugelschwer Pulver. Für Mörser wird die Quantität des Pulvers am besten durch die Erfahrung bestimmt. Man braucht hier nicht so viel als bey Kanonen, weil die Seele kürzer ist. Je besser das Pulver, und je näher das Object, desto weniger ist nöthig. Bomben und Granaten, welche schwerer und fester sind, erlauben eine stärkere Ladung als Feuerkugeln und Pulversäcke.

2. Auf die Kugel kömmt, wenn das Stück nicht erhöhet ist, ein Vorschlag wie beym Pulver. Die Bombe kömmt entweder frey in den Mörser, oder auf einem ausgehöhlten Brete, welches der Hebespiegel heißt, und wird mit hölzernen Keilen oder mit Erde an den Seiten verdämmet. Mehrentheils und sicherer kömmt die Brandröhre nach der Mündung des Mörsers zu, und das Feuergeben geschiehet entweder so, daß das Pulver in der Kammer den Satz in der Brandröhre zugleich zünde, oder daß man zuerst die Brandröhre und hierauf das Pulver in der Kammer zünde. Jenes heißt die Bombe mit einem, dieses mit zwey Feuern werfen.

3. Die größte Elevation bey Kananen ist von 45 Grad. Große Bogenschüsse von 30 bis 45 Grad braucht man bey Kanonen nur alsdenn, wenn ein weit entfernter Ort mit glühenden Kugeln geängstigt werden soll; Bogenschüsse über 45 Grad heißen Würfe. Zu Ricochetschüssen ist die Elevation 8 bis 12 Grad.

§. 15.

Die Wirkung des Geschützes a priori zu beurtheilen, müßte man die Geschwindigkeit, Bahn, Schußweite, und Gewalt der Kugel bestimmen können;

[illegible]

[illegible]

... der Kugel, von der Richtung des Schusses, und von der Beschaffenheit des Gegenstandes ab [illegible] ... wenn die Kugel trifft, und [illegible] ... Erfahrung [illegible], daß eine Kanonenkugel [illegible] in einem Wall von [illegible] Erde 15 Fuß [illegible] oder [illegible] 1 Fuß eindringe.

III. Die

[illegible]

[illegible]

[illegible] weisen.

Die große [illegible] ist von [illegible]

§. [illegible]

Die Wirkung [illegible] Ebbe [illegible]

nen; wozu weitläuftige und schwere Untersuchungen gehören.

Die anfängliche Geschwindigkeit beruhet auf der Kraft des Pulvers, der Materie und Größe der Kugel, der Länge der Seele, und der Figur und Größe der Kammer. Von der Geschwindigkeit der Kanonenkugeln giebt Herr Euler in der Uebersetzung von Robins Artillerie drey Tafeln S. 556. 566. 578. Die Bahn würde nach der Theorie der Schwere eine Parabel seyn, wenn der Widerstand der Luft nicht alle Augenblick die Geschwindigkeit der Kugel änderte. Die Bomben kommen in ihrer Bahn der Parabel viel näher, als die Kanonenkugeln, weil sie eine geringere Geschwindigkeit haben, folglich auch von der Luft einen schwächern Widerstand leiden. Die Schußweite richtet sich nach der Geschwindigkeit und Bahn der Kugel und nach der Elevation des Geschützes. Die Elevation von 45 Grad giebt die gröste Weite. In des Herrn Geh. Finanzraths Struensee Anfangsgründen der Artillerie findet man §. 184. und §. 270. 272. Tafeln von den Schußweiten für Kanonen und Mörser. Da letztre bey zweyerley Graden, die einander zu 90 ergänzen, immer einerley Schußweite geben: so braucht man die größere Elevation, wenn die Bombe von einer großen Höhe auffallen soll; die kleinere aber, wenn man die umstehenden tödten will, weil sonst die Bombe zu tief in die Erde schlägt. Die Gewalt hängt von der Größe, Schwere und Geschwindigkeit der Kugel, von der Richtung des Stücks, und von der Entfernung des Gegenstandes ab; und ist desto grösser, je fester die Materie, worein die Kugel dringt, und je tiefer und weiter die Oefnung ist, die sie macht. Aus der Erfahrung will man wissen, daß eine Kanonenkugel 600 Schritt weit in einen Wall von zäher Erde 15 Fuß, in eine Ziegelmauer aber nur 1 Fuß eindringe.

III. Petarden und Minen.

§. 16.

Die Petarde ist ein abgekürzter Kegel von Metall, dessen innere gleichfalls kegelförmige Hölung mit Pulver gefüllt ist, welches durch eine in das Zündloch gesteckte Brandröhre angezündet werden kann. Ein starkes Bret, worauf die Petarde mit starken Schrauben befestigt wird, heißt das Matrillbret, und ist mit einem Haken oder Ringe versehen, um das ganze Instrument an das Thor, oder die Pallisaden, oder die Mauer, die man zersprengen will, anzuhängen.

Anmerkung. Die Höhe und der untere Durchmesser der Petarde ist 6 bis 8 Zoll. Das Matrillbret ist 2 bis 4 Fuß lang, und 2 bis 3 Zoll dick. In der Mitte hat es einen Einschnitt in der Tiefe eines Zolls, worein die Petarde genau paßt, und auf der hintern Seite ist es stark mit Eisen beschlagen. In unsern Zeiten fällt der Gebrauch der Petarden weg, außer etwa beym Ueberfall einer schlecht befestigten Stadt.

§. 17.

Minen sind Keller unter der Erde, die man mit Pulver füllt, um dadurch die auf dem Keller liegende Last in die Luft zu sprengen. Der Keller selbst, der das Pulver enthält, heißt der Ofen der Mine, oder die Minenkammer; der leere Raum, der nach gesprungner Mine entsteht und eine kegelförmige Figur hat, der Trichter; der Perpendikel von der Kammer bis zur Oberfläche des Trichters, die kürzeste Widerstandslinie; eine Mine, deren kürzeste Widerstandslinie unter 12 Fuß ist, eine Flattermine, die aber größer ist, eine Sprengmine; der Ort, wo das Pulver

Pulver der Mine angezündet wird, der Minenheerd; ein leinwandner Beutel mit Pulver gefüllt, und von der Minenkammer bis zum Minenheerde in einer hölzernen Rinne geleitet, die Zündwurst.

Anmerkung. 1. Man legt solche Kammern auch in dem Walle selbst an. Liegt die Kammer unter der Erde: so treibt man einen Schacht in der Tiefe der Kammer, und führt aus solchem den Minengang bis zur Kammer, vor welcher man ihm eine oder mehrere rechtwinklichte Wendungen giebt. Das Pulver wird entweder in Säcke gethan, oder auf ein Lager von Stroh und leeren Sandsäcken auf dem mit Bohlen ausgelegten Boden geschüttet, bey kleinen Minen aber in einen ausgepichten Kasten gefüllet. Die gemachten Gänge und Gruben werden nach vollbrachter Ladung gehörig verdämmet und verstopfet. Das Verdämmen geschiehet mittelst Erde, Mist, Schut, auch wohl durch Vermauern, und muß so weit fortgesetzt werden, bis von der Kammer anderthalb mahl so weit gekommen ist, als die kürzeste Widerstandslinie beträgt; wie denn auch innerhalb dieser Entfernung keine Grube oder Gang neben oder unter der Mine befindlich seyn darf, wenn die gehörige Wirkung erfolgen soll. Die mit Mauerwerk verdämmte Strecke heißt der Minenhals.

2. Die vortheilhafteste Quantität der Ladung erfordert Untersuchungen, die nicht für diesen Ort sind. Gemeiniglich rechnet man in mittelmäßig festem Erdreiche 15 ℔ Pulver auf eine Cubikklafter. Soll alsdenn der gröste Durchmesser des Trichters doppelt so groß als die kürzeste Widerstandslinie sein: so dividire man die Cubikzahl der Fuße, welche die kürzeste Widerstandslinie enthält, mit 8; da denn der Quotient die Anzahl der Pfunde giebt. Z. E. bey 20 Fuß ist die Ladung 1000 ℔.

§. 18.

Gegenminen, contremines, sind unterirdische Gänge unter den Festungswerken auch wohl von da weiter ins Feld hinein, heißen auch Gallerien, und haben die Absicht Minen anzulegen, oder die feindlichen Minen zu verhindern.

Anmerkung. Diese Gegenminen oder Gallerien bestehen aus Hauptgallerien, und Zweigen, wovon einige mit der Festung zugleich, die übrigen erst während der Belagerung angelegt werden. Sie sind entweder gemauert, oder nur mit Holze ausgesetzt, beyde 3 Fuß weit, erstere 6, letztre 4½ Fuß hoch; und dienen den feindlichen Minirer aller Orten abzuhalten, oder die Wirkung seiner dennoch gelegten Minen zu hindern; auch unter allen Werken der Festung Flatterminen anzulegen. Diese Gallerien, oder auch die bereits angelegten Minen zu zerstören, bedient man sich der Druckkugel, globe de compression, das ist, einer so stark geladenen Mine, daß sie ihre Wirkung auf eine beträchtliche Weite rings umher äußert, die benachbarten Gallerien zersprengt, und die herumliegende Erde aufwühlt.

IV. Raketen.

§. 19.

Die Raketen sind papierne Hülsen mit brennbaren Materien, dem Raketensatze, angefüllt, welche entzündet die ganze Hülse nach einer gewissen Gegend, mehrentheils vertical treiben. Die kegelförmige Oeffnung, die in dem Satze leer gelassen, oder erst nachher hinein gebohrt wird, heißt die Seele; der Durchmesser der Hülse aber der Kaliber der Rakete.

[illegible]

§ [illegible]

Das Füllen der [illegible] Farben [illegible] die [illegible] [illegible] [illegible] Mineralische [illegible] [illegible] Wasser [illegible].

Anmerkung. Man hat auch Farbenmaterien, [illegible] gefunden [illegible] z. E. Kupfer aus Vitriol; [illegible] [illegible] Eisenfarbe.

§ [illegible]

[illegible] Nadeln [illegible] Windstreichen. [illegible]

[illegible]

[illegible]

IV. [illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

Anmerkung. Die Raketen machen bey den Lustfeuerwerken die Hauptsache aus. Ihr Kaliber wird durch das Gewicht einer bleyernen Kugel von eben dem Durchmesser bestimmt, daher auch die Rakete selbst den Namen bekömmt, z. E. 8 löthige Rakete. Die einpfündigen Raketen, und alle die darunter sind, werden 7 mahl so lang als ihr Kaliber; die größern aber kürzer gemacht. Der Raketensatz muß zart gerieben und genau vermischt seyn, auch stark eingeschlagen werden. Er ist desto stärker, je mehr Pulver und Salpeter darunter gethan wird, und desto schwächer, je mehr Kohlen und Schwefel dazu kömmt. Große Raketen erhalten schwachen, kleine aber starken Satz.

§. 20.

Das Füllen der Hülsen heißt Raketen schlagen; die cylindrischen Stäbe, über welche man die Hülsen macht, Windstößel; die Formen oder Röhren von Holz, Eisen, Messing, Kupfer, in die man die Hülsen zum Laden steckt, Raketenstöcke, welche oft mit einem Dorne auf der Warze versehen sind.

Anmerkung. Man hat auch Farbenraketen, die eine besondre Farbe in der Flamme ihres Feuers geben, welches man durch einem Zusatz zu dem gewöhnlichen Raketensatze erhält, wovon man aber, weil dadurch die Kraft geschwächt wird, nicht zu viel nehmen hat. So giebt z. E. Kampfer eine Milchfarbe; Grünspan oder Salmiak eine grüne; Bernstein eine Citronfarbe.

§. 21.

Nach ihrem Gebrauche sind die Raketen steigende oder Wasserraketen. Erstere werden in Schlagraketen und versetzte Raketen; letztre in unbewegliche und schwimmende eingetheilt.

Geben die Raketen nach geendigtem Steigen einen starken Knall, oder noch allerhand Feuer in der Luft: so heißen sie im ersten Falle Schlagraketen, im zweyten versetzte Raketen. Zu jenen kömmt auf den Satz eine papierne oder hölzerne Schlagscheibe mit Löchern, und darüber gekörntes Pulver; zu diesen kömmt über das gekörnte Pulver noch ein Kopf, das ist, eine Hülse, die mit mancherley Kunstfeuern gefüllt wird.

Zusatz. Man wendet vornehmlich die Raketen an 1. in die Luft zu steigen, entweder einzeln oder mehrere in Verbindung. 2. auf dem Wasser. 3. zu Feuerrädern. 4. zu Schnurfeuern. 5. zu laufenden Kugeln.

Fünftes

Fünftes Kapitel.

Die Befestigungskunst.

I. Allgemeine Beschaffenheit der Verschanzungen.

§. 1.

Ein Wall ist eine Erhöhung von Erde hinter einem Graben, womit man sich, statt der vormaligen Mauern, gegen den Feind deckt; und bestehet aus der Brustwehr, dem Bänkgen, und dem Wallgange, welcher entweder über dem Horizonte erhöhet, oder selbst der Horizont ist. Die abhängige Fläche einer Erhöhung oder Vertiefung heißt die Böschung.

Die Größe der Böschung wird durch den Unterschied der untern und obern Dicke der Erhöhung oder Vertiefung auf jeder Seite bestimmt, und heißt die Anlage der Böschung Beym Graben heißt die disseitige Böschung nach der Besatzung zu, die Escarpe; die jenseitige nach dem Feinde zu, die Contre-Escarpe; ein Gang zwischen Wall und Graben die Berme. Bey der Brustwehr heißt die disseitige Seitenfläche die innere, die jenseitige die äußere Böschung, die obere Fläche zwischen beyden, welche gleichfalls abhängig seyn muß, die Krone der Brustwehr. Eine Brustwehr, deren äußere Böschung sich nur allmählig senkt, und ins offene Feld verliert, auch zugleich die Krone ist, wird ein Glacis genannt.

Werden in einer Brustwehr Einschnitte gemacht, um mit Kanonen dadurch zu feuern: so heißen solche Einschnitte

schnitte Schießscharten, an denen die untere Fläche, die Brüstung oder Sohle, und die beyden Seitenflächen, die Backen, welche nach innen zusammengehen, zu unterscheiden sind; das Stück der Brustwehr zwischen 2 Schießscharten heißt Merlon. Wird aber hinter der Brustwehr eine Erhöhung gemacht, um die Kanonen darauf zu stellen; so heißt dies über Bank feuern.

Anmerkung. 1. Zu den Abrissen eines Walles, dessen Länge und Lage auch oft nur durch eine Linie abgebildet wird, gehört: theils der Grundriß, oder ein horizontaler Durchschnitt für Länge und Breite; theils der Profilriß, oder ein verticaler Durchschnitt für Breite und Höhe; theils der körperlicher Abriß, welcher den zwischen 2 Profilen befindlichen Theil des Walles abbildet.

2. Im allgemeinen sind die hieher gehörigen Maaße für den Profilriß: des Wallgangs Höhe 10 bis 20, Breite 20 bis 30 Fuß; der Brustwehr Höhe 6 bis 7, Dicke 12 bis 24 Fuß; der Bank Höhe 1 bis 2, Breite 3 bis 6 Fuß; des Grabens Tiefe 6 bis 10, Breite 10 bis 20 Fuß. Die Anlage der Böschung ist bey guter, mittlerer, oder schlechter Erde $\frac{1}{2}$, $\frac{2}{3}$, oder 1 der Höhe, wird aber viel kleiner, wenn man die Erde mit einer Bekleidungsmauer, Futtermauer versiehet. Die innere Böschung einer Brustwehr ist nur $\frac{1}{6}$ höchstens $\frac{1}{4}$ der Höhe.

§. 2.

Die Vertheidigung eines Walles, deren Richtung die Vertheidigungslinie, Defenslinie, heißt, ist entweder eine gerade oder schiefe, desgleichen eine vordere, oder hintere, oder Seitenvertheidigung.

Die Vertheidigungslinie darf nicht über 300 Schritt oder 60 rheinl. Ruthen, als so weit eine Muskete reicht, lang seyn. Macht sie mit dem Walle einen rechten Winkel; so giebt sie eine gerade Vertheidigung, welche vor der schiefen, wenn solcher Winkel kein rechter ist, viele Vorzüge hat. Es ist aber die Vertheidigung von vorn, wenn von dem angegriffenen Walle auf den Feind Feuer gegeben wird; von der Seite, wenn sie von einem seitwärtsliegenden Walle geschiehet, der mit dem angegriffenen einen einwärts gehenden Winkel macht, und in dieser Beziehung eine Flanke heißt; von hinten, wenn der vertheidigende Wall dem angegriffenen beynahe parallel ist.

§. 3.

Eine Verschanzung, oder eine Schanze ist eine geschickte Zusammenstellung mehrerer Wälle, um einen Platz mit überwiegendem Vortheile gegen den Feind zu vertheidigen. Die einfachsten Arten der Verschanzungen sind die Flesche, die Tenaille, die Redoute und die Bastion, oder das Bollwerk.

Die Flesche besteht aus 2 Wällen, die einen auswärtsgehenden Winkel machen, so daß die Spitze des Winkels dem Feinde zugekehrt ist; die Schenkel dieses Winkels heißen die Façen, und die innere Oefnung die Kehle der Flesche. Die Tenaille besteht aus 2 Wällen, die einen einwärtsgehenden Winkel machen, so daß die Spitze des Winkels der Besatzung zugekehrt ist. Die Redoute entsteht, wenn vier Wälle ein Quadrat bilden; ihr Eingang wird durch eine dahinter liegende Brustwehr, Traverse, gedeckt. Die Bastion, oder das Bollwerk entsteht, wenn mit einer Flesche noch zwey andre Wälle verbunden werden, die mit den Façen auswärtsgehende stumpfe Winkel machen, und Flanken genannt werden; ihre innere Oefnung heißt die Kehle der Bastion.

Zusatz.

Zusatz. Die Flesche hat nur eine Vertheidigung von vorn. Bey der Tenaille giebt ein Wall dem andern eine Seitenvertheidigung, und zwar die stärkste, wenn ihr Winkel ein rechter ist. Den Winkel der Flesche macht man nicht gern viel größer oder viel kleiner als einen rechten; unter 60 Grad aber darf er nie seyn, weil der innere Raum sonst zu enge würde.

Anmerkung. Die Besatzung in der Schanze wird gemeiniglich 2 Mann hoch, die eine Rotte ausmachen, gestellt. Auf jede Rotte rechnet man einen Schritt, oder 3 Decimalschuhe einer rheinländischen Ruthe; auf eine kleine Kanone, oder ein Feldstück 5 Schritt, auf eine größere 7 bis 8 Schritt. Hiernach läßt sich die Größe der Schanze für eine gegebene Besatzung; oder die Größe der Besatzung für eine gegebene Schanze bestimmen. Hiebey hat man aber auch auf den innern Raum zu sehen, damit die Besatzung eine gehörige Lagerstätte habe. Für einen Mann mit Rüstung rechnet man 18, für eine Kanone mit Zubehör 216 Quadratschu, aufs wenigste.

§. 4.

Eine zusammengesetzte Verschanzung besteht aus mehrern einfachen Schanzen oder einzelnen Werken, und ist entweder geschlossen, oder abgesondert, je nach dem die einzelnen Werke mit einander zusammenhängen, oder nicht. Ein Wall, welcher zwey einzelne Werke, besonders 2 Fleschen oder 2 Bastionen, verbindet, heißt eine Courtine.

Zusatz. Zwey Fleschen geben einander eine Seitenvertheidigung, die aber ziemlich schief ist. Von zwey Bollwerken giebt die Flanke des einen der Façe des andern eine Seitenvertheidigung, und die Flanke des einen der Flanke des andern eine Vertheidigung von hinten. Die Länge der Courtine, welche zwey Schanzen verbindet,

det, folglich der Abstand der Schanzen von einander, wird durch die Länge der Vertheidigungslinie §. 2. bestimmt.

§. 5.

Die Befestigung ist entweder regulär oder irregulär, je nach dem alle gleichnamigen Linien und Winkel einer zusammengesetzten Verschanzung ringsherum einander gleich sind, oder nicht; da denn im ersten Falle die hervorspringenden Ecken auf den Spitzen einer regulären 3, 4, oder vielseitigen Figur liegen.

Anmerkung. Den Grund aller regulären Befestigung enthält die Sternschanze, und die Schanze mit Bollwerken, welche nach der Anzahl ihrer Ecken benannt werden.

§. 6.

Aufgabe. Eine Sternschanze zu verzeichnen. Fig. 12.

Man verzeichne eine vorgeschriebene reguläre Figur ABCD, halbire die Seiten in E, F, G, H, errichte die Perpendikel EK, FL, GM, HN, die man beym Viereck $\frac{1}{8}$, beym Fünfeck $\frac{1}{7}$, beym Sechseck $\frac{1}{6}$ der Seite AB macht, und ziehe die Façen der Sternschanze AK, KB, ꝛc. die einen einwärtsgehenden Winkel machen, und je stumpfer dieser ist, eine desto schlechtere Seitenvertheidigung geben. Diese zu verbessern, trägt man aus jedem eingehenden Winkel K, $\frac{1}{3}$ AK nach P und Q, und beschreibt auf der Grundlinie PQ die Flesche PRQ.

Anmerkung. Der Eingang an der Sternschanze wird auf der sichersten Seite entweder in einem einwärtsgehenden Winkel, oder hinter einer vorspringendem

 Flesche

Flesche in M angelegt. Bey Berechnung einer solchen Schanze lasse man den Umstand nicht aus der Acht, daß die ein- und auswärtsgehenden Winkel den Umfang ansehnlich vermehren. Berechnet man die zum Grunde gelegte reguläre Figur nur für $\frac{3}{4}$ der Besatzung: so reicht der vergrößerte Umfang für die ganze Besatzung zu.

§. 7.

Aufgabe. Eine Schanze mit Bollwerken zu verzeichnen. Fig. 13.

Man verzeichne eine Sternschanze ABCD, trage aus jedem eingehenden Winkel E $\frac{1}{3}$ der Façe AE in F und G, lasse von solchen Punkten auf die verlängerten Façen Perpendikel FH, GK fallen, und ziehe die Courtine HK.

Zusatz. Bey einer solchen Schanze sind folgende Benennungen leicht zu verstehen:

1. Bollwerkspunkt A, Schulterpunkt F, Courtinenpunkt H, Kehlpunkt N, Mittelpunkt M.

2. Façe AF, Flanke FH, Courtine HK, halbe Kehle HN, großer Halbmesser MA, kleiner Halbmesser MN, Capitale NA, äußeres Polyon AB, inneres Polygon NP, Defenslinie AK. Trift es sich, daß letztre Linie vom Courtinenpunkte K nach dem Bollwerkspunte A nicht wie in der Figur die Lage der Façe AF hat; so heißt sie die einbohrende, und die bis zur Courtine verlängerte Façe die streichende Defenslinie; der Theil der Courtine aber, welche zwischen beyden enthalten ist, die Nebenflanke.

3. Der Centriwinkel AMB, der Polygonwinkel ABC, der Bollwerkswinkel FAL, der abnehmende Winkel FAB, der Schulterwinkel AFH, der Courtinenwinkel FHK.

§. 8.

§. 8.

Die nöthigsten Materialien zur Anlegung einer Schanze sind: Erde, Rasen, Faschinen, Flechtwerk, Schanzkörbe, Sandsäcke.

Die Erde ist desto besser, je mehr Leim, und desto schlechter, je mehr Sand sich in ihrer Mischung befindet. Die Rasen dienen zur Bekleidung der Wälle, und werden frisch gebraucht, und mit Pflöcken angeschlagen. Die Faschinen, auch zur Bekleidung, sind Bündel von Birkenreisig mit Weidenruthen zusammengebunden, und werden durch Pfähle angeschlagen. Das Flechtwerk, gleichfalls zur Bekleidung, besteht aus Pfählen, die mit weidenen Aesten ausgeflochten werden. Die Schanzkörbe sind geflochtne Körbe, die beym Gebrauch mit Erde angefüllt werden; man setzt sie auf die Brustwehr, die Constabler zu decken, wenn über Bank gefeuert wird; auch setzt man kleinere auf die ganze Brustwehr, wenn solche nicht die erforderliche Höhe hat, die Besatzung zu decken. Die Sandsäcke dienen zu eben dem Gebrauche.

Anmerkung. Das Abstecken der Schanze heißt kühlspitzen, oder traciren, und geschiehet, indem man eine kleine Furche längst der ausgespannten Schnur absticht, so wohl für die Hauptlinie, als für die übrigen Linien zur Dicke der Brustwehr und zur Breite der Berme und des Grabens.

§. 9.

Die Mittel, den Feind so lange als möglich in der Entfernung von der Schanze zu erhalten, wenigstens ihm bey seiner Annäherung alle mögliche Schwierigkeiten in den Weg zu legen, sind theils natürliche, theils künstliche.

Zu den natürlichen Verstärkungen einer Schanze gehören: Flüsse, Moräste, steile Berge, Felsen; zu den künstlichen: Pallisaden im Graben oder hinter der Brustwehr auf der Bank, Sturmpfähle vorn in der Brustwehr etwas herabwärts gesenkt, spanische Reuter im Graben oder hinter der Brustwehr, Verhaue, Wolfsgruben, Fußangeln, Vorgraben, Versperrung enger Zugänge, künstliche Ueberschwemmungen mittelst eines Dammes, Flatterminen.

Anmerkung. Noch andre Mittel hiezu werden im Folgenden vorkommen.

§. 10.

Eine unbeständige, oder Feldverschanzung, soll zur vorübergehenden Behauptung eines Platzes gebraucht werden; eine beständige Verschanzung oder eine Festung soll zur immerwährenden Befestigung eines ansehnlichen Platzes dienen.

Die Verschanzungen einer Festung haben einen grössern Platz zu decken, und werden viel dauerhafter und umständlicher angelegt, unterscheiden sich auch von den Feldverschanzungen dadurch, daß die Brustwehren, wenigstens der Hauptwälle, nicht auf den bloßen Horizont, sondern auf einen erhöheten Wallgang gesetzt werden.

II. Feldverschanzungen.

§. 11.

Unter den Feldverschanzungen, die nach ihren verschiednen Absichten, auch verschiedene Einrichtungen und Namen erhalten, sind die Brückenschanzen, und die so genannten Linien die vorzüglichsten, und können den übrigen zum Muster dienen.

Anmer=

Anmerkung. Die hauptsächlichsten Gelegenheiten zur Befestigung im Felde giebt ein Lager, ein Dorf, ein Berg, eine Brücke, ein einzelnes Haus, eine kleine Stadt, das Ufer eines Flusses, oder die Küste des Meeres. Die Ausführung aller hieher gehörigen Verschanzungen ist nicht für diesen Ort.

§. 12.

Brückenschanzen sind Werke zur Behauptung einer Brücke, die zur Gemeinschaft mit einem jenseit des Flusses befindlichen Magazin, oder Stadt, oder Corps, desgleichen zum Rückzug der Armee über solchen Fluß dienet. Gemeiniglich braucht man dazu eine Flesche, die wenn es nöthig ist, von einer größern zusammenhangenden Verschanzung, oder von abgesonderten Redouten, eingeschlossen wird.

Anmerkung. Da die Armee oft in weiter Entfernung von solcher Brücke befindlich ist: so muß sie einige Mannschaft daselbst lassen, welche sich und die Brücke gegen den überlegenen Feind durch Verschanzungen decken muß. Hiezu bedient man sich einer Flesche, deren Façen an den Fluß gelehnt sind, und deren Eingang durch eine Traverse gedeckt wird. Giebt man ihnen noch Flanken zur Seitenvertheidigung: so werden solche durch Brustwehren, welche man parallel mit den Façen der Flesche führt und an den Fluß lehnet, gedecket, oder jenseit des Flußes, wenn solcher nicht viel über 200 Schritt breit ist, angelegt. Sind diese Werke, z. E. für den Rückzug einer Armee, zu klein: so umgiebt man sie mit einer größern Verschanzung, die überall Seitenvertheidigung hat, und deren Flügel an den Fluß gelehnt sind. Diese deckt denn den Rückzug der ganzen Armee, so wie die kleinere den Rückzug der gebrauchten Besatzung. Andre bedienen sich, statt solcher geschlossenen Verschanzung,

 lieber

lieber abgesonderten Redouten, die ein kreuzendes Feuer, folglich einander Seitenvertheidigung geben.

§. 13.

Linien sind Verschanzungen, welche sich mehr in die Länge erstrecken, indem sie von einer Armee hauptsächlich vor ihrer Fronte aufgeworfen werden, um einen Posten gegen den Feind zu behaupten. Sie sind entweder abgesondert, und bestehen in einzelnen Redouten; oder geschlossen, und bestehen theils aus Fleschen oder Bollwerken mit Courtinen verbunden, theils aus sägeförmigen Werken, die abwechselnd aus- und eingehende Winkel formiren.

Zusatz. Dergleichen Fleschen die mittelst Courtinen mit einander verbunden sind, heißen Redane.

Anmerkung. 1. Dergleichen Linien hat man auch in ehemaligen Zeiten, besonders zu Ende des vorigen und Anfange des jetzigen Jahrhunderts, aufgeworfen, um ganze Provinzen gegen feindliche Partheyen zu decken; aber die Armee muß sich dabey zu sehr ausdehnen, so daß kein Theil gehörig besetzt ist.

2. Von diesen Linien ist ein eigentlich verschanztes Lager unterschieden, welches von den Verschanzungen ringsum eingeschlossen, und hauptsächlich bey Festungen angelegt wird, um den Feind von der Belagerung derselben abzuhalten.

III. Festungen.

§. 14.

Festungen bestehen: aus dem Hauptwalle, welcher nebst dem Hauptgraben die Stadt zunächst umgiebt; aus den Aussenwerken, welche jenseit des Haupt-

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

 [illegible]

Hauptgrabens angelegt werden; und aus dem bedeckten Wege, welcher alle Werke umgiebt, und von einer Brustwehr, die mit einem Glacis versehen ist, gedeckt wird.

Fig. 14. erstreckt sich der Hauptwall bis adb, der Hauptgraben bis xyz; die Aussenwerke sind yKFPGL; der bedeckte Weg mit dem Glacis umgiebt die gesammten Werke.

§. 15.

Der Hauptwall besteht aus Bollwerken, die entweder abgesondert, oder durch Courtinen mit einander verbunden sind.

Die Arten der Bollwerke sind massive oder hohle; Eck- oder Mittelbollwerke; abgesonderte oder zusammenhängende Ihr Abstand von einander richtet sich nach der Defenslinie §. 2. Ihre Größe beruhet: theils auf der Kehllinie, die nicht unter 12° seyn darf; theils auf dem Bollwerkswinkel, der nicht unter 60 und nicht viel über 90 Grad seyn darf; theils auf der Größe der Façe und Flanke, die einander bestimmen. Große Flanken sind gut, erfodern aber einen allzubreiten Graben, daher macht man sie zwischen 12 und 20 Ruthen. Große Façen sind auch gut, daher macht man sie gern 20 bis 30 Ruthen.

Die Flanken sind in Absicht ihrer Figur geradlinicht oder krummlinicht; in Absicht ihrer Lage gegen die Courtine, mit welcher sie einen rechten oder schiefen Winkel machen, gerade oder schief; in Absicht ihrer Lage gegen die Façe unverborgen, oder zurückgezogen; in Absicht ihrer Anzahl einfach, oder verdoppelt, auch wohl dreyfach. Nebenflanken entstehen, wenn die verlängerte Façe nicht in den Courtinenpunkt trift §. 7. Zus. 2. Bey Ver-

bergung der Flanke, heißt der obere Theil die **Schulterwehr**, und wenn er gebogen ist das **Bollwerksohr**, orillon fk Fig. 14; der untere die **zurückgezogene** oder retirirte **Flanke**, und wenn solche gebogen ist eine tour creuse mo; die Linien, nach denen das Zurückziehen geschiehet, die **Brisüren**, km, ho, die 2 bis 3 Ruthen lang sind, damit die Defenslinie nicht zu lang, und der innere Raum des Bollwerks nicht zu enge werde.

Der Hauptgraben wird gemeiniglich mit den Façen parallel geführt, welches aber bey Nebenflanken fehlerhaft ist; weil alsdenn der eingehende Winkel der Grabenlinien vor der Courtine zu weit hereintritt, und einem guten Theile der Flanken, die den Graben vor den Façen vertheidigen sollen, im Wege ist. Daher ist es in solchem Falle besser; wenn man Fig. 14. in den Bollwerkspunkten a, b, Perpendikel errichtet, so groß als die Breite des Grabens seyn soll, und die Endpunkte derselben mit den gegenüberliegenden Schulterpunkten f, e, zusammenziehet. In der Figur sind die Grabenlinien den Façen parallel, weil hier keine Nebenflanken sind.

Anmerkung. 1. Die Spanischen und Italienischen Ingenieurs machten gerade Flanken, weil der Feind ehedem die Courtine angriff. Die Holländer behielten dies bey, um die Flanke den feindlichen Batterien zu entziehen. Der Graf **Pagan** verwarf dies, und ließ die Flanke einen rechten Winkel mit der Defenslinie machen, weil sie so die meiste Vertheidigung giebt. **Vauban** zieht seine Flanke zwischen der Holländischen und Paganschen in die Mitte.

2. In dem Walle der Flanke kann man auch ein oder etliche Gewölbe, anlegen, deren vordere Wand mit Schießlöchern zur niedrigen Vertheidigung des Grabens versehen ist. Diese heissen **Casematen**, oder **Mordkeller**,

und

und müssen wegen des Rauchs durch den ganzen Wall geführt, auch vorn und hinten offen seyn. Auch werden in der Courtine bombenfeste Gewölbe zum Aufenthalte der Besatzung, und zur Aufbewahrung des Kriegsvorraths angelegt.

§. 16.

Zufällige Theile des Hauptwalles sind: die Faussebraye, die Grabenscheeren, die Caponieren, die Cavalieren, die Traversen, und die Abschnitte.

Die Faussebraye ist eine niedrigere Brustwehr vor der höhern, besonders vor den Façen, zur bessern Vertheidigung der Contrescarpe. Die Grabenscheeren dienen, den Graben vor den Façen durch kleines Gewehr zu vertheidigen, und werden im Graben vor der Courtine angelegt; die einfachen Scheeren bestehen aus 2 einwärtsgehenden Linien, die verstärkten aber, r t v w u s Fig. 14. aus Façen, Flanken und Courtine. Die Caponiere ist ein vor der Courtine queer über dem Graben geführter und zu beyden Seiten durch eine Brustwehr gedeckter niedriger Gang, zur sichern Gemeinschaft mit den jenseitigen Werken, auch zu einer neuen Vertheidigung des Grabens. Kavalieren, oder Reuter, auch Katzen sind Erhöhungen von Erde mit einer Brustwehr versehen, die man hie und da auf den Wall, am besten hinter die Courtine, setzt, um den Feind in der Ferne zu beschießen; ihre Figur ist willkührlich, ist solche rund, so heißt es ein Hufeisen. Traversen, oder Queerwälle werden auf dem Wallgange von 4 zu 4 Ruthen angelegt, um gegen das Ricochetiren gesichert zu seyn. Ein Abschnitt ist eine Verschanzung hinter dem Hauptwalle, den Feind, wenn er auch schon in ein Bollwerk eingedrungen ist, annoch abzuhalten: ein allgemeiner Abschnitt, ist ein neuer Wall hinter einem aus abgesonderten Werken bestehenden

Hauptwalle: ein besondrer Abschnitt dient nur zur Beschießung der in die Façen gelegten Bresche, schließt sich an den Schulterpunkten an, und besteht aus 2 einwärtsgehenden Linien, oder aus einer krummen einwärtsgebogenen Linie.

Zusatz. Bey einer Faussebraye vor den Façen sind Nebenflanken nothwendig, weil sonst ein großer Theil der Flanke zur Bestreichung des Hauptgrabens vor den Façen unbrauchbar würde; aber sie selbst dienen nicht zur Bestreichung des Hauptgrabens, wenn man, wie es seyn muß, die Faussebraye geräumig anlegt.

Anmerkung. Noch gehören hieher als Nebentheile des Hauptwalles 1. Thore in der Courtine mit einem Fallgatter und bombenfesten Gewölbe; kleinere Oefnungen heißen Poternen, oder Ausfälle. 2. Brücken über dem Graben vor den Thoren, die aufgezogen und niedergelassen werden können. 3. Auffarthen oder Apparellen, in jedem Bollwerke und jeder Courtine wenigstens zwey, um die Kanonen auf und abzufahren. 4. Schilderhäuser in den Bollwerks- und Schulterwinkeln, die ein wenig über den Wall hervorragen, um bedeckt in den Graben zu sehen.

§. 17.

Die Aussenwerke werden jenseit des Hauptgrabens in gleicher oder ungleicher Höhe mit dem Hauptwalle so angelegt, daß sie gegen die Festung zu offen, und sie selbst so wohl, als ihre Graben gehörige Vertheidigung haben.

Die Höhe der Aussenwerke ist streitig. Einige machen den Hauptwall höher, damit man von da über die Aussenwerke schießen könne; aber alsdenn kann der Feind von seiner Batterie die Aussenwerke und den Hauptwall

zugleich

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

§. 4.

[illegible]

Das Ravelin (Taf. Fig. 14.) [illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

zugleich beschießen. Andre machen ihn niedriger; aber alsdenn kann der Feind von den eroberten Aussenwerken den Hauptwall beschießen, ohne von ihm beschossen zu werden. Noch andre machen ihn von gleicher Höhe, und bauen in jeder Polygon einen Cavalier, um weit ins Feld zu schießen, und den in den Aussenwerken befindlichen Feind zu übersehen.

Die Oefnung der Aussenwerke gegen die Festung zu ist deshalb nothwendig, weil sonst der Feind gegen den Hauptwall gedeckt sein würde. Damit sie aber der Feind bey trockenem Graben nicht umgehe und in der Kehle ersteige, so hänge man sie mit dem Hauptwalle oder mit einander zusammen.

Die Vertheidigung der Aussenwerke von vorn muß hoch und niedrig, und so eingerichtet seyn, daß die Linien, welche ein Aussenwerk von der Seite vertheidigen, nicht über 60° abstehen, und mit demselben rechte Winkel machen.

Anmerkung. Die Aussenwerke haben die Absicht, entweder den Hauptwall zu decken, und den Feind vom Hauptgraben abzuhalten, oder die von der Festung entfernte Plätze, die man dem Feinde nicht überlassen will, zu besetzen; da sie denn im letztern Falle durch befestigte Linien, die man Flügel nennt, mit der Festung verbunden werden. Nach dieser doppelten Absicht werden alle Aussenwerke in zwey Hauptklassen getheilt.

§. 18.

Zur ersten Klasse der Aussenwerke, die zur Bedeckung des Hauptwalles dienen, gehören: das Ravelin, der halbe Mond, die Brillen, die Contregarden, und der Mantel.

Das Ravelin (ABC Fig. 14.) besteht aus 2 gleich großen auslaufenden Façen vor der Courtine. Der halbe

be Mond besteht wie ein Bollwerk aus 2 Façen und 2 Flanken. Die Brillen werden dem Ravelin, um es zu decken, zur Seite angelegt, und bestehen aus 2 ungleichen auslauffenden Façen; große Brillen nach Vauban (DK, EL, Fig. 14.) decken das ganze Ravelin, und werden selbst noch mit einer Flesche NPO gedeckt; kleine Brillen nach Coehorn decken nur den untern Theil des Ravelins. Die Contregarden sind 2 gleich lange auslauffende Linien vor den Façen des Hauptwalles. Der Mantel, enveloppe, entsteht, wenn man Ravelin und Contregarde bey trocknem Graben zusammenverbindet.

§. 19.

Zur zweyten Klasse der Aussenwerke, die zur Besatzung entlegener Plätze dienen, gehören: die einfache Scheere und der Schwalbenschwanz, die doppelte Scheere und die Pfaffenmütze, das Hornwerk und das geschulterte Hornwerk, das Kronenwerk und das sägenförmige Werk.

Die einfache Scheere besteht aus zwey eingehenden Linien; sind ihre Flügel nicht parallel, sondern gegen die Festung convergent, so entsteht ein Schwalbenschwanz. Die doppelte Scheere besteht aus 4 aus- und eingehenden Linien; sind ihre Flügel nicht parallel, sondern convergent, so entsteht eine Pfaffenmütze. Das Hornwerk ist eine gewöhnliche Polygon mit Façen, Flanken und Courtine; sind die Flügel so lang, daß man sie der Seitenvertheidigung wegen brechen muß, so entsteht ein geschultertes Hornwerk. Das Kronenwerk besteht aus 2 Polygonen; legt man statt solcher Polygone mehrere aus- und eingehende Linien an, so heißt es ein sägeförmiges Werk.

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

§. 20.

Der bedeckte Weg ist ein Gang, 2 bis Ruthen breit, um alle Werke der Festung, welcher mit einer Brustwehr gedeckt wird, deren Böschung sich allmählig im freyen Felde verliert, und das Glacis genannt wird.

Sein Nutzen besteht darinn, daß er alle Werke deckt, den Feind von allen Grabenufern abhält, und die Ausfälle so wohl als den Entsatz erleichtert. Seine Verstärkung geschiehet vornehmlich durch Pallisaden auf der Bank, durch Traversen, durch halbe Monde in den ausgehenden, und durch Waffenplätze in den eingehenden Winkeln des Glacis. Letztre sind Fleschen RTS Fig. 14. in welche sich die verjagte Besatzung zurückziehen kann, und deren Eingänge durch Traversen R, S, gedeckt werden.

§. 21.

Die Citadelle ist eine kleine Festung die man an eine große anbauet, theils die Bürger in Zaum zu halten, theils zur sichern Zuflucht der von den Wällen vertriebenen Besatzung.

Anmerkung. Sie wird in der Nachbarschaft der Stadt, auf dem höchsten Orte, wo möglich an einem Strome, angelegt, und erhält 2 Thore, das Stadtthor und das Hülfsthor, auch viele bombenfeste Gewölber für die Besatzung, Lebensmittel und Kriegsbedürfnisse.

§. 22.

Bey Anlegung einer Festung hat man vornehmlich auf die Lage des Orts, auf die Figur der Festung, und auf die Befestigungsmanier zu sehen.

Die Lage der Festungen ist entweder auf einem Berge, oder in einer morastigen Gegend, oder in wasserreichen

chen Gegenden, oder in einer trockenen Ebene, oder an großen Strömen, oder am Weltmeere, oder mitten im Wasser. Jede dieser Lagen hat ihr Vortheilhaftes, und ihr Nachtheiliges.

Die Figur der Festung ist entweder regulär oder irregulär §. 5.

Die Befestigungsmanieren nach Erfindung des Schießpulvers lassen sich unter 3 Klassen bringen: Spanische und Italienische; alt Holländische oder Freytagische; und verbesserte Festungen. Um leztre haben vorzügliche Verdienste: **Spekle** ein Deutscher gest. 1589, **Pagan** ein Franzoß gest. 1665, **Rimpler** ein Deutscher gest. 1683. **Vauban** ein Franzoß geb. 1632 gest. 1707. **Coehorn** ein Niederländer geb. 1637 gest. 1704.

Anmerkung. 1. In **Robins** Artillerie herausgegeben von **Euler** ist eine kurze Geschichte der Artillerie und Fortification vorangeschickt. Auch findet man in Glasers vernünftigen Gedanken von der Kriegsbaukunst eine Nachricht von der Beschaffenheit der Festungen seit Erfindung des Schießpulvers bis zum Jahre 1728.

2. Hier ist nicht der Ort, diese Materie aus einander zu setzen; daher muß es genügen durch ein Beyspiel von den Festungsmanieren den ersten Begriff zu geben.

§. 23.

Aufgabe. Den Umriß einer Festung nach Vaubans erster Manier zu machen. Fig. 14.

Es sey ab die Seite eines Fünfecks 90° lang in c halbirt, und der Perpendikel cd = $\frac{1}{7}$ ab. Man ziehe die Defenslinien ado und bdn; trage auf dieselben von a nach e, und von b nach f, $\frac{2}{7}$ ab für die Façen der Bollwerke;

bestim-

bestimme mit ef aus e den Punkt h, und aus f den Punkt g: so sind eg, fh die Flanken, gh die Courtine.

Man theile eg und fh in drey gleiche Theile, wovon ei und fk ⅓, für die Bollwerksohren, und ig, kh, ⅔ für die retirirte Flanke; lege das Linial an a und k, desgleichen an b und i, und ziehe km, il, welche so wie ho, gn, die Brisüren sind, und 3° lang gemacht werden; mache mit mo aus m und o, desgleichen aus l und n Bogen, die sich in q und p schneiden, und ziehe aus diesen Punkten die tours creuses mo, ln.

Man trage auf den Defenslinien von e nach r, und von f nach s 4°; halbire rd und sd in t und u; fälle auf die Defenslinien die Perpendikel tv, uw, und ziehe vw: so ist rtvwus die Grabenscheere. Den Hauptgraben macht man 9° breit den Façen parallel.

Man mache mit der Weite nf aus n und o Bogen, die sich in A schneiden, von da nach den Schulterpunkten e, f, die Façen des Ravelins AB, AC, mit diesen aber 6° breit die Grabenlinien HO, IN, parallel gezogen werden. Verlängert man nun die Façen BA, CA, und setzt von D nach F, von E nach G 12°, desgleichen von H nach K, von I nach L 5°, und ziehet FK, GL: so hat man die großen Brillen, um die man auch einen Graben von 6° ziehet. Ferner setze man von M nach N und O 7°, und ziehe aus diesen Punkten mit 10° Bogen, die sich in P schneiden: so ist NPO die Flesche zur Bedeckung der Brillen, um welche ein Graben 3° breit kömmt.

Den bedeckten Weg 3° breit ziehet man mit allen Grabenlinien parallel. Aus den eingehenden Winkeln wie Q, trägt man nach R und S 5° für die Kehlen des Waffenplatzes, und beschreibt aus diesen Punkten mit 6° Bogen, die sich in T schneiden: so sind RT, ST, die Façen des Waffenplatzes, den man auf beyden Seiten

mit

mit Traversen R, S, schließt; da denn in das Glacis ein Gang 6′ breit eingeschnitten wird, um in den Waffenplatz gelangen zu können. Endlich ziehe man das Glacis 12° breit mit allen Linien des bedeckten Weges und der Waffenplätze parallel.

IV. Angriff der Verschanzungen.

§. 24.

Aufgabe. Eine einzelne Feldschanze anzugreifen.

Kann man der Besatzung den Rückgang und Entsatz abschneiden: so ergiebt sie sich dem überlegenem Feinde ohne Angriff, wenn ihr nicht an der Behauptung alles gelegen ist. Besteht die Schanze aus bloßer Erdarbeit ohne Pallisaden, Sturmpfähle, Spanische Reuter und dergleichen: so stellt sich die Mannschaft außerhalb des Flintenschusses der Schanze, rückt geschlossen und hurtig gegen die Ecken bis an den Graben, springt hinein, ersteigt die Krone, und beschießt die Besatzung. Ist die Schanze in dem vollkommensten Stande, und man könnte nicht die Besatzung überfallen, das ist, bis zum Graben kommen, ehe sie es merkt: so beschießt man noch vor dem Angriffe die Brustwehr etliche Stunden mit 3 bis 4 Kanonen, und wirft von Zeit zu Zeit eine Haubitzgranate in die Schanze.

§. 25.

Beym Angriff, attaque, einer Festung hat man den Ueberfall, surprise; den gewaltsamen Angriff, insulte; das Einsperren, blocus; und den förmlichen oder methodischen Angriff, siege, von einander zu unterscheiden.

Ueber-

Ueberfall, wenn man durch List, Geschwindigkeit, geheimes Verständniß und dergleichen unvermerkt in die Festung eindringt. Gewaltsamer Angriff, wenn man ohne Bresche und andre Vorbereitungen mit offenbarer Gewalt einzudringen sucht; welches nur bey trocknem Graben, und bey schwacher und nachläßiger Besatzung möglich ist. Einsperren, wenn man die Festung von allen Seiten einschließt, und ihr allen Zugang abschneidet, um sie durch Hunger zur Uebergabe zu zwingen; solches geschiehet bey einem großen und volkreichen Orte mit zahlreicher Besatzung, oder der so fest ist, daß andre Arten des Angriffs mit den allergrösten Schwierigkeiten verbunden sind. Förmlicher Angriff, wenn man sich der Festung nur bedeckt nähert, und kein Werk angreifft, ohne vorher Bresche geschossen, und die zu seiner Vertheidigung dienenden Werke untüchtig gemacht zu haben; von welcher letztern Art des Angriffs hier allein die Rede ist.

§. 26.

Zu dem förmlichen Angriffe einer Festung gehöret: das Berennen, die Sicherung des Lagers und der Zufuhr, die Trancheen, und die Einnahme der Werke.

I. Das Berennen geschiehet, wenn man den Ort so einschließt, daß ihm alle Zufuhr und Verstärkung abgeschnitten wird. Unmöglich ist dies, wenn die Festung am Meere liegt, und der Belagerer keine Flotte hat; schwer, wenn der Ort an einem schiffbaren Strome liegt, oder gar sich daselbst 2 Ströme vereinigen, da denn mehrere Corps und Brücken dazu nöthig sind.

II. Zur Sicherheit des Lagers brauchte man vormahls eine zusammenhängende Verschanzung gegen den anrückenden Feind, Circumvallationslinie, und eine gegen die Festung, Contravallationslinie. Dafür braucht man ietzt eine Beobachtungsarmee, und schlägt das Lager eine kleine halbe Meile von der Festung auf, wohin keine Kanonenkugel reicht, und die Besatzung sich nicht wagen darf. Ausserdem hat man auch für hinreichende Bedeckung aller während der Belagerung nöthigen Zufuhren zu sorgen.

III. Unter dem Namen der Trancheen werden überhaupt alle Werke begriffen, die man in der Absicht aufwirft, um sich der Festung, ohne ihrem Feuer ausgesetzt zu seyn, zu nähern, die Werke und Wälle der Festung einzuschiessen, und sich gegen die Ausfälle der Besatzung in Sicherheit zu setzen. Der Anfang aller dieser Arbeiten heißt die Eröfnung der Trancheen. Es gehören dazu

1. Die Laufgräben, welche insbesondre Trancheen heißen, und Graben sind, die in Form eines Zickzacks gegen die anzugreifenden Punkte der Festung so geführt werden, daß man die Erde zur Brustwehr gegen die Festung zu aufwirft. Der Anfang des Laufgrabens heißt der Schwanz; der Punkt, wo er sich wendet, die Spitze; der Winkel, den 2 an einander liegende Theile machen, der Schlag; der verlängerte Theil an jedem Winkel, der Haken; die hintere Seite des Grabens, die Rückseite. Wird der Laufgraben noch durch Schanzkörbe gedeckt, welches desto nöthiger ist, je näher man der Festung kömmt: so heißt er eine Sappe, und ist einfach, oder doppelt, oder bedeckt. Man eröfnet aber die Laufgräben so

nahe

nahe als möglich bey der Festung, aufs nächste 6 bis 7 hundert Schritt, um außer dem Flinten- und Kartätschenschusse zu seyn.

2. Die **Parallelen** oder **Waffenplätze**. Greift man eine ganze Polygon an, wie ab Fig. 14, so hat man 3 ausspringende Winkel, A, a, b, vom Ravelin und von den beyden Bollwerken, nach denen man die Laufgräben führet. Die Verbindungsgräben dieser 3 Laufgräben heißen die **Parallelen**, weil sie ohngefehr parallel mit der Polygon der Festung gehen. Die erste Parallele kömmt beym Anfang der Laufgräben, die zweyte 2 bis $2\frac{1}{2}$ hundert Schritt von der Festung, die dritte nahe am Glacis.

3. Die **Batterien** fangen sich gleich bey der ersten Parallele an, und gehen alsdenn weiter. Sie sind theils demontirende, theils Breschbatterien. Jene sollen die Festungswerke bloß untüchtig machen, damit sie uns nicht schaden; diese sollen eine große Oefnung in den Werken machen, damit sie uns am weitern Fortrücken nicht hindern.

IV. Zu der wirklichen **Einnahme** der Werke gehört: die Eroberung des bedeckten Weges, das Logement auf demselben zur Bresche, der Uebergang über dem Graben, und der wirkliche Sturm.

V. Vertheidigung der Verschanzungen.

§. 27.

Aufgabe. Eine einzelne Feldschanze zu vertheidigen.

Man räume alles unter dem Flintenfeuer der Schanze aus dem Wege, was dem feindlichen Angriffe vortheilhaft seyn könnte. Man hüte sich, durch Schildwachen, Spione, Husaren, vor Ueberfall. Man denke auf Entsatz und auf Rückzug, wenn keine Möglichkeit mehr da ist, und man nicht Befehl hat, die Schanze aufs äußerste zu behaupten.

Man stelle ⅐ der Mannschaft zum Rückhalt in die Mitte der Schanze, und besetze mit den übrigen den ganzen Umfang 2 Mann hoch. Man bringe die Kanonen auf die Seite, wo der Feind stehet, und feure damit so bald er zu erreichen ist; auf 400 Schritt mit Kartätschen, auf 300 mit Flinten ununterbrochen. Steigt der Feind auf die Brustwehr: so empfange man ihn mit Bajonetten, Flintenkolben, und andern Instrumenten. Muß die Besatzung weichen: so brauche man den Rückhalt, um den Feind wieder zu verjagen.

§. 28.

Zur Vertheidigung einer Festung gehöret theils die Versorgung mit allem, was gegen jede Art des Angriffs nöthig ist; theils der weise Gebrauch, den der Befehlshaber der Festung von allen diesen Anstalten macht.

Da sich über den letzten Punkt in kurzem keine Regeln geben lassen: so ist nur noch mit Wenigem anzuzeigen, worauf es in Absicht des ersten Punkts hauptsächlich ankömmt. Es gehört hiezu

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

1. Besatzung: an Infanterie so viel Mann, als der Umfang des Walles Schritte hat, oder nach Vauban so vielmahl 600 Mann, als Bollwerke vorhanden sind, wofern die Festung nicht viele und große Aussenwerke hat; an Cavallerie der zehnte Theil der Infanterie; an Ingenieurs etwa 12; an Minirern nach Verhältniß der Minen; an Artilleristen so viel, daß auf jede Kanone 2 Konstabler, und auf jeden Mörser 2 Bombardirer kommen. Der Stab bestehet aus dem Gouverneur, Commendanten, obersten Ingenieur, Kriegszahlmeister, Proviantcommissair, und Intendanten, der für die Policey sorget.

2. Geschütz und Waffen: für jedes Bollwerk 10 Kanonen und 2 Mörser; und für die Soldaten genugsamer Vorrath an Flinten und blanken Gewehr.

3. Munition, wenn man mit Vauban auf 2 Monat Belagerung, und auf einen doppelten Angriff des Feindes rechnet: an Kugeln auf jede große Kanone 400, auf jede kleine 800 bis 1000; an Bomben auf jeden großen Mörser 250, auf jeden kleinen 600 bis 700; an Handgranaten für jedes Bollwerk 6000; an Pulver für die Kanonen halb so viel als die Kugeln wiegen, für jede Bombe 6 ℔, für die Granaten und Minen 50 bis 100 tausend ℔, für die Soldaten halb so viel, als für die Kanonen und Mörser; an Flintenkugeln so viel ℔ als Pulver für die Soldaten.

4. Lebensmittel nach Vauban auf 3 Monat, da man z. E. für jeden Mann täglich 2 ℔ Brod und ½ ℔ Fleisch rechnet.

Anmerkung.

Man siehet leicht, daß bey diesen Angaben, so wie überhaupt bey der ganzen Behandlung der Artillerie und Fortification unsre Absicht nur dahin gehen konnte, Personen vom Civilstande diejenigen Begriffe, die ihnen zum Verständniß der Nachrichten von Kriegsbegenheiten nöthig sind, zu geben, und jungen Herrn vom Militär die ersten Kenntnisse in diesen für sie so wichtigen Dingen zu ertheilen.

Ende des Anhanges.

Verbesserungen.

S. V.	Z. 10.	statt	nur	setze	mir
— 3	— 1. v. u.	—	würden	—	werden.
— 6	— 4	—	§. 3.	—	§. 4.
— 10	— 7	—	$\frac{P}{v}$	—	$\frac{P}{v}$
— 17	— 10. v. u.	—	des	—	das
— 20	— 8	—	∾△FGK	—	△FGK
— 25	— 11. v. u.	—	strebte	—	strebe
— 26	— 2	—	ma	—	man
— 29	— 7. v. u.	—	VI	—	IV
— 37	— 9	—	des	—	das
— 40	— 6	—	weitor	—	weiter
— 41	— 14	—	Gewicht	—	Gewichte
— 43	— 3. v. u.	—	$\sin 90^\circ (x-y)$	—	$\sin 90^\circ - (x-y)$
— 45	— 8	—	$\frac{AB}{AC}$	—	$\frac{AB}{BC}$
— 51	— 5	—	$\frac{10.144}{(0,27^3}$	—	$\frac{10.144}{(0,27)^3}$
— 52	— 8. v. u.	—	$\frac{\frac{1}{4} a x P}{ax - x^2}$	—	$\frac{\frac{1}{4} a^2 P}{ax - x^2}$
— 60	— 9. v. u.	—	Massen	—	Wasser
— 66	— 5	—	ss en	—	lassen
	— 18	—	macht	—	mahl
— 67	— 11	—	mit 116	—	mit 88

S. 73.	Z. 2. v. u.	statt	jeber	setze	jeder
— 74	— 13	—	nach	—	noch
— 85	— 10	—	Zaphen	—	Zapfen
— 96	— 13. v. u.	—	Reisebaromer	—	Reisebarometer
— 99	— 7	—	Delislische	—	Fahrenheitische
— 120	— 16	—	ward	—	wird
	17	—	an	—	in
— 125	— 13. v. u.	—	ihn	—	ihr
— 127	— 1	—	MC — mc	—	MC — mc =
— 136	— 11. v. u.	—	fortschließt	—	fortfließt
— 138	— 8	—	die	—	den
— 139	— 12. v. u.	—	Ebenen	—	Ebenen,
— 142	— 3. v. u.	—	ACB	—	ACP
— 143	— 2	—	ACB	—	ACP
— 153	— 11	—	müßte	—	müsse
— 155	— 7. v. u.	—	Ende	—	am Ende

— 156 — 9. v. u. — $\frac{B(d-\delta)-A(D-d)D}{(D-\delta)dB}$

setze $\frac{\overline{B(d-\delta)-A(D-d)}.D}{(D-\delta)dB}$

— 169	— 13. v. u.	statt	lang	setze	lange
— 170	— 14. v. u.	—	seiner	—	seine
— 184	— 10. v. u.	—	Solten	—	Sollen
— 192	— 11. v. u.	—	woran	—	wovon
	— 12. v. u.	—	eine	—	ein
— 193	— 15	—	werden	—	worden
— 197	— 4. v. u.	—	Obee.	—	Ober.
— 203.	— 8. v. u.	—	des	—	das

S. 211.

S. 211.	Z. 11.	statt einmahl	setze	50 mahl
— 214	– 9	– zunehmen	–	abnehmen
— 228	– 7	– N. ν. e.	–	N. ν. ϱ.
— 263	– 15	– auf	–	man auf
— 273	– 9	– sin : FCH	–	sin FCH :
— 284	– 12. v. u.	– giebt	–	gilt
— 290	– 6	– $\perp \frac{g}{n-1}$	–	$= \frac{g}{n-1}$
— 298	– 9. v. u.	– Augengläser	–	Augenfehler
— 299	– 4. v. u.	– eben	–	aber
— 303	– 17	– $EA\varepsilon$	–	$EA\varepsilon$,
— 305	– 12	– dieses	–	diese
— 312	– 9. v. u.	– b	–	h
— 336	– 10. v. u.	– $\frac{h}{a} = \frac{h}{a}$	–	$\frac{h}{a} = \frac{h}{p}$
— 346	– 6	– $= \frac{x}{a}$	–	$= \frac{x}{\alpha}$
— 352	– 4. v. u.	– Gn	–	$G\eta$
— 358	– 7. v. u.	– $H\gamma$	–	HD
— 410	– 4	– MilchstraßL	–	Milchstraße
— 415	– 5. v. u.	– gegedenen	–	gegebenen
— 416	– 7. v. u.	– bieynahe	–	beynahe
— 419	– 11	– transversus	–	coniugatus
— 422	– 8. v. u.	– nur	–	durchläuft, nur
— 431	– 2	– dte	–	die
— 433	– 3	– 0761	–	10761
	– 4	– 332	–	4332
	– 5	– 4686	–	686

S. 446 Z. 15.	statt	Oits	setze Orts
— 460 – 7. v. u.	–	Guito	– Quito
— 469 – 1. v. u.	–	Cd	– CD
— 482 – 15. v. u.	–	den	– der 1.
— 489 – 6. v. u.	–	Perioden	– Periode
— 490 – 7	–	2, 4,	– 2, 4 hat,
— 501 – 12	–	Verticale	– verticale
— 502 – 6. v. u.	–	so ist	– da denn
— 507 – 10	–	Secunde	– Secante
— 511 – 5. v. u.	–	ein	– eine
— 520 – 18	–	CED CMG	– CET MCG
– 20	–	DMF = CMG	– MDF = MCG

Auch sind oft die Buchstaben m und n mit einander verwechselt, als S. 28 Z. 4. S. 40. Z. 7. v. u. S. 41. Z. 5. S. 56. Z. 6. S. 61. Z. 15. S. 67. Z. 7. v. u. S. 72. Z. 6. S. 82. Z. 5. 7. S. 84. Z. 6. v. u. S. 100. Z. 5. v. u. S. 106. Z. 2. S. 153. Z. 21. S. 154. Z. 9. S. 177. Z. 7. v. u. S. 182. Z. 11. S. 184. Z. 6. v. u. S. 193. Z. 2. S. 306. Z. 9.

Bayerische StaatsBibliothek

Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Lorenz, Johann Friedrich, 1738-1807

Die Elemente der Mathematik in sechs Büchern in 6 Büchern mit 1 Anhange

Bd.: Zweyter Theil

Leipzig 1786

Math.u. 110-7
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10594098-3
VD18 14496208-001